

**Daniel Pedro William Holmes**

**Avaliação da Atenção com recurso ao Teste da Galeria  
Virtual**

**Orientador: Professor Doutor Jorge Oliveira**

**Co-Orientador: Professor Doutor Paulo Lopes**

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias  
Escola de Psicologia e Ciências da Vida**

**Lisboa  
2018**

**Daniel Pedro William Holmes**

## **Avaliação da Atenção com recurso ao Teste da Galeria Virtual**

Dissertação defendida em provas publicas na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias para obtenção do Grau de Mestre em Neuropsicologia Aplicada, no dia 19 de Dezembro de 2018, perante o júri, nomeado pelo Despacho Reitoral de Nomeação nº 354/2018 com a seguinte composição:

Presidente: Prof<sup>a</sup>. Doutora Beatriz Rosa

Arguente: Prof. Doutor Pedro Gamito

Orientador: Prof. Doutor Jorge Oliveira

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**

**Escola de Psicologia e Ciências da Vida**

**Lisboa**

**2018**

*“Quanto mais aumenta o nosso conhecimento, mais evidente fica a nossa ignorância”.*

*John F. Kennedy*

## AGRADECIMENTOS

Os meus sinceros agradecimentos ao Professor Doutor Jorge Oliveira pela sua orientação, apoio e incentivo ao longo de todo o trabalho. Sem o apoio desta figura tão marcante em toda a minha vida académica a realização desta dissertação não teria sido possível.

Agradeço ao Professor Doutor Paulo Lopes pela sua paciência e orientação neste percurso académico.

Gostaria de agradecer à Doutora Dina Bértolo pela sua disponibilidade, paciência e orientação que permitiram o meu crescimento profissional e pessoal.

Aos vários docentes que fizeram parte do meu percurso académico, em especial à Professora Doutora Beatriz Rosa, à Professora Doutora Fátima Gameiro por todas as aprendizagens, compreensão e constante motivação.

Agradeço ainda às pessoas que amavelmente colaboraram na execução deste trabalho, através das respostas dadas aos questionários, em especial a todos os idosos que aceitaram participar no estudo, pelo tempo cedido e pelas histórias de vida partilhadas.

Quero também agradecer a todos os colegas que fizeram parte da minha carreira académica, pela troca de experiências e pelas amizades que sempre demonstraram.

Agradeço aos meus amigos pela companhia e suporte.

Ao meu irmão, Milton William Holmes, pela excelente companhia que é e pela sua amizade incondicional.

Aos meus pais, Cremildo Billy Holmes e Sónia Maria Martins Batista, pelo apoio, paciência, dedicação e suporte em todos os momentos da minha vida.

## Resumo

O presente estudo tem como objetivo específico avaliar o desempenho de participantes com idade superior a 60 anos, na realização da prova da Galeria Virtual de forma a poder ser feita uma comparação relativamente à prova Color Trail Test, d2, FAB (Frontal Assessment Battery) e MoCA (Montreal Cognitive Assessment) a fim de se comprovar se esta prova é um bom preditor da avaliação do constructo da Atenção e permitir aferir a sua validade convergente.

A Galeria Virtual é uma prova em ambiente virtual que avalia o constructo da Atenção, originalmente integrada na bateria sistémica de Lisboa 2.0.

Esta prova consiste na apresentação de três sequências de quadros distintos em que o participante inicialmente tem de encontrar as diferenças entre dois quadros apresentados lado a lado. Existem sete diferenças entre os dois quadros apresentados. O segundo conjunto de quadros consiste em um quadro central que é dividido em várias partes, em que o sujeito tem de clicar na figura de fora e na figura de dentro, de modo a esta desaparecer. No terceiro conjunto de quadros, os participantes têm de encontrar cinco figuras destacadas nos quadros que estão demonstrados em cima.

A amostra é constituída por 27 participantes com idades compreendidas entre os 65 e os 92 anos, com uma média de 76.

Através da análise dos resultados é possível concluir que existe uma correlação entre as provas do Color Trail Test e as provas da Galeria Virtual, significando que esta tem uma avaliação mais executiva.

Palavras-chave: Envelhecimento, Realidade Virtual, Atenção, Avaliação

## Abstract

The present study has the specific objective of evaluating the performance of participants over 60 years old, in the accomplishment of the Art Gallery Test in order to compare the Color Trail Test, d2, FAB (Frontal Assessment Battery) and MoCA (Montreal Cognitive Assessment) in order to verify if this test is a good predictor of the evaluation of the Attention construct and allow to verify its convergent validity.

The Art Gallery is a proven virtual environment that evaluates the construct of attention, originally built in the assessment battery of Lisbon 2.0.

This test consists of the presentation of three sequences of distinct frames in which the participant initially has to find the differences between two frames presented side by side. There are seven differences between the two frames presented. The second set of frames consists of a central frame that is divided into several parts, in which the participant has to click on the outside figure and the figure inside so that it disappears. In the third set of paintings, participants have to find five figures highlighted on the set of paintings that are shown above.

The sample consisted of 27 participants aged between 65 and 92 years, with a mean of 76.

Through the analysis of the results it is possible to conclude that there is a correlation between the tests of the Color Trail Test and the tests of the Art Gallery meaning that it has a more executive evaluation.

**Keywords:** Aging, Virtual Reality, Attention, Evaluation

### **Dicionário de Abreviaturas**

MoCA- Montreal Cognitive Assessment

FAB – Frontal Assessment Battery

d2 – Teste de Atenção d2

CTT1 – 1ª parte da prova Color Trail Test

CTT2 – 2ª parte da prova Color Trail Test

VRCPAT- Virtual Reality Cognitive Performance Assessment Test (VRCPAT)

## **Índice de figuras**

Tabela 1 – Tabela de Idades

Tabela 2 – Tabela de distribuição de Sexo

Tabela 3 – Tabela de Color Trail Test

Tabela 4 - Escolaridade

Tabela 5 – 1º Conjunto de Quadros (J1)

Tabela 6 – Tabela de FAB, MOCA, d2

Tabela 7 – 2º Conjunto de Quadros( J2)

Tabela 8 – 3º Conjunto de Quadros (J3)

Figura 1 – Consentimento Informado

Figura 2 – Consentimento Informado

Figura 3 – Teste d2

Figura 4 – Teste d2

Figura 5 – Teste d2

Figura 6 – Color Trail Test 1

Figura 7 – Color Trail Test 1

Figura 8 – Color Trail Test 2

Figura 9 – Color Trail test 2

Figura 10 - FAB (Frontal Assessment Battery)

Figura 11 - MoCA



## Índice

INTRODUÇÃO.....	9
CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	11
1.1 Envelhecimento da População.....	11
1.2 Envelhecimento Cerebral.....	12
1.3 Funcionamento cognitivo no idoso: o papel da atenção.....	15
1.4 Avaliação da atenção.....	18
1.5 Validade ecológica.....	19
1.6 Realidade Virtual.....	20
1.7 Objetivo do estudo.....	21
CAPITULO II - MÉTODO.....	23
2.1 Participantes.....	23
2.2 Medidas.....	24
2.2.1 Montreal Cognitive Assessment.....	24
2.1.2 Frontal Assessment Battery.....	24
2.1.4 Color Trail Test.....	24
2.1.5 Teste de atenção d2.....	25
2.1.6 Galeria Virtual.....	26
2.3 Procedimento.....	27
CAPITULO III – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
3.1 Resultados.....	28
3.1.1 Análise descritiva às provas neuropsicológicas.....	29
3.1.2 Análise descritiva às provas da Galeria Virtual.....	29
3.1.3 Validade convergente.....	31
3.2 Discussão.....	32
CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS.....	37
Anexos.....	43

## Introdução

O presente estudo tem como objetivo específico avaliar o desempenho de participantes com idade superior a 60 anos, na realização da prova da Galeria Virtual de forma a poder ser feita uma comparação relativamente à prova Color Trail Test, d2, FAB (Frontal Assessment Battery) e MoCA (Montreal Cognitive Assessment) a fim de se poder comprovar se esta prova é um bom preditor da avaliação do constructo da Atenção e permitir aferir a sua validade convergente.

A proporção mundial de pessoas com mais de 60 anos aumentou de 9,2 % em 1990 para 11,7% em 2017, e espera-se que atinja 21,1% em 2050. Considera-se, entretanto provável, que o número de pessoas com mais de 60 anos passe para mais do dobro, de 841 milhões de pessoas em 2013 para mais de 2 mil milhões em 2050, e o número de pessoas com 80 e mais anos de idade poderá mais do que triplicar, atingindo os 392 milhões em 2050, sendo este grupo, maioritariamente composto por mulheres.

A atenção é uma função mental complexa, envolve a capacidade de uma pessoa se concentrar num estímulo, seja ele ambiental ou interno. Esta capacidade é fundamental para manter a atividade mental. Utiliza-se a atenção para controlar estímulos que se originam do ambiente e que o sujeito recebe continuamente. Os seres humanos utilizam estas capacidades com outras funções como a memória e as capacidades motoras, filtrando os estímulos distratores provenientes do ambiente (Rabelo et al, 2010).

A atenção é uma função com quatro subtipos, a atenção seletiva, a atenção sustentada, a alternância e a atenção dividida. Uma atenção seletiva leva o indivíduo a responder a um certo estímulo, inibindo os que são irrelevantes. No que diz respeito à atenção sustentada, esta requer que o indivíduo mantenha o foco num aspeto particular, durante um certo período de tempo, enquanto filtra elementos que o distraem das tarefas que executa. A alternância refere-se à capacidade de mudar o foco da atenção em estímulos diferentes. A atenção dividida, em contraste, refere-se à forma de manter a atenção em diferentes estímulos para executar duas ou mais tarefas distintas simultaneamente. A atenção dividida depende de vários fatores como a similaridade, a prática e a dificuldade (Rabelo et al, 2010).

A avaliação neuropsicológica é uma maneira de investigar o funcionamento cerebral através do estudo do comportamento. Os seus objetivos são o de auxiliar o diagnóstico diferencial, estabelecer a presença de disfunção cognitiva e o nível de funcionamento em relação ao nível ocupacional, localizar alterações a fim de detetar disfunções ainda em

estádios iniciais. Tem um papel importante no planeamento e tratamento da evolução do quadro em relação ao tratamento medicamentoso cirúrgico e de reabilitação. Difere da avaliação psicológica porque se foca mais no cérebro (Mäder,1996).

A utilização de ambientes virtuais no campo da neuropsicologia é uma realidade bem conhecida, dá a possibilidade de reproduzir ambientes reais, desde uma ida a um supermercado ou a uma farmácia, as pessoas têm a liberdade de interagir livremente com o ambiente como no mundo real (Cipresso et al., 2014).

Estes ambientes virtuais conferem uma validade ecológica em um ambiente controlado, uma característica que está em falta na maioria das provas tradicionais (Gamito et al., 2017).

A primeira parte é constituída por um referencial teórico em que são abordadas as estatísticas de envelhecimento no mundo e em Portugal. De seguida é apresentado o envelhecimento cerebral em que é descrito o envelhecimento e se faz uma apresentação da estrutura neuroanatómica, é introduzido o conceito de avaliação, o conceito de validade ecológica e por fim a realidade virtual (Gamito et al., 2017).

A segunda parte é constituída pelo método onde são apresentados os participantes do estudo, em que é descrita a amostra, os critérios de inclusão e os critérios de exclusão. São apresentadas as medidas em que são descritas as provas utilizadas, é descrito o procedimento relatando os passos utilizados para a realização da experiência; de seguida são apresentados os resultados em que são expostos os resultados obtidos na realização da experiência (Gamito et al., 2017).

Na terceira parte é apresentada uma discussão dos resultados onde se faz uma interligação dos dados com a teoria e por fim, é apresentada uma conclusão do estudo (Gamito et al., 2017).

# Capítulo I - Enquadramento Teórico

## 1.1 Envelhecimento da população

A proporção mundial de pessoas com mais de 60 anos aumentou de 9,2 % em 1990 para 11,7% em 2017, e espera-se que atinja 21,1% em 2050. Considera-se, entretanto provável, que o número de pessoas com mais de 60 anos passe para mais do dobro, de 841 milhões de pessoas em 2013 para mais de 2 mil milhões em 2050, e o número de pessoas com 80 e mais anos de idade poderá mais do que triplicar, atingindo os 392 milhões em 2050, sendo este grupo, maioritariamente composto por mulheres (INE, 2015).

A população idosa é predominantemente composta por mulheres. Em 2013 a nível mundial existiam 85 homens por cada 100 mulheres no grupo etário dos 60 anos, e 61 homens por cada 100 mulheres no grupo etário dos 80 e mais anos. É expectável que este rácio aumente moderadamente nas próximas décadas, refletindo uma melhoria ligeira na esperança de vida dos homens nas idades avançadas (INE, 2015).

Portugal apresenta uma das estruturas etárias mais envelhecidas, entre os 28 Estados Membros da União Europeia. Com a queda da natalidade e o aumento da longevidade nos últimos anos, é possível verificar que existe um decréscimo da população jovem dos 0 aos 14 anos de idade e da população em idade ativa dos 15 aos 64 anos de idade, levando assim ao aumento da população idosa com mais de 60 anos de idade. Segundo fontes do INE, 2015, entre 1970 e 2014 a população idosa aumentou, passando de 9.7% em 1970 para 20.3% em 2014 (INE, 2015).

## 1.2. Envelhecimento Cerebral

O envelhecimento é caracterizado pelo abrandamento do sistema nervoso e de toda a ação humana que dele depende. Assim, a idade psicológica que tem como base as capacidades que as pessoas utilizam para se adaptarem às mudanças ambientais, entre elas se incluem sentimentos, memórias, emoções, inteligências e motivações, as quais sustentam a auto-estima e o controlo pessoal e a idade sociocultural, que diz respeito ao conjunto de dimensões sociais com que o indivíduo se adapta relativamente à sociedade e cultura a que pertence, é julgada com base nos comportamentos, hábitos e relacionamentos (Carvalho, et al., 2014).

A vulnerabilidade desta fase aumenta com efeitos externos e internos, causando assim uma maior suscetibilidade de falha de alguns processos adquiridos e aprendidos durante a vida. E ainda segundo o mesmo autor, o envelhecimento pode ser bem sucedido se o organismo manter todas as funções fisiológicas de forma robusta, semelhante às da idade adulta. No envelhecimento normal observa-se uma perda funcional progressiva que não provoca incapacidade, mas que traz algumas limitações às pessoas (Konflanz et al., 2016).

É comum ocorrerem alterações cognitivas tanto nos lapsos de memória como em outras funções, principalmente relativamente às capacidades que se alteram com o passar dos anos, atingindo no limite o limiar entre normal e patológico. As capacidades que sofrem alteração são a memória de trabalho e velocidade de processamento, enquanto as que se mantêm inalteradas são a inteligência verbal, atenção básica, habilidade de cálculo e a memória das habilidades de linguagem (Konflanz et al., 2016).

O envelhecimento cognitivo refere-se às alterações cognitivas que ocorrem ao longo da vida adulta. A magnitude dessas alterações não é idêntica para todas as funções dado que existe um conjunto de funções que se mantêm estáveis e um conjunto de funções que declinam com a idade. As diferenças associadas com a idade são mais evidentes em tarefas que requerem processamento cognitivo ativo da informação, mais do que em tarefas que se baseiam no conhecimento geral acerca do mundo, sendo que a diminuição de velocidade de processamento de informação leva ao aparecimento de disfunções cognitivas. Esta ideia é fácil de compreender empiricamente, mas difícil de medir, pois muitos destes dados não estão ainda suficientemente clarificados (Nunes, 2009).

Relativamente a este facto, é de referir ainda que existe uma associação entre o funcionamento cognitivo e a escolaridade, não sendo claro qual o papel que a escolaridade associada à profissão desempenha no declínio cognitivo. A memória, a atenção, linguagem e

a capacidade executiva estão entre as funções cognitivas mais suscetíveis ao envelhecimento (Falcão et al., 2012).

À medida que os anos vão passando e a idade vai avançando, as pessoas precisam de desenvolver um esforço maior para lidar com a carga executiva adicional, e este esforço requer mais tempo para o processamento necessário da informação que se apresenta. A velocidade da transmissão neuronal depende das propriedades estruturais das fibras de ligação, incluindo o diâmetro axonal, verificando-se assim uma diminuição da substância branca. As capacidades de manutenção da informação na memória de trabalho estão razoavelmente resguardadas, o que implica uma preservação das estruturas neuronais em que assentam, mantendo-se assim relativamente preservada para ser utilizada durante a realização da tarefa. O funcionamento do lobo frontal parece manter-se relativamente preservado no que diz respeito ao funcionamento do executivo central da memória de trabalho, e uma baixa função inibitória é importante para compreender o comportamento do idoso, em situações do dia a dia e está na base de algumas características comportamentais e estereotipadas dos idosos. Uma consequência evidente direta é o facto de os indivíduos ficarem mais susceptíveis a diferentes tipos de distrações externas, como o ruído à sua volta e do que se está a passar na conversa em que estão envolvidos, quer internas como os pensamentos. Uma consequência indireta prende-se com o facto de haver uma diminuição da eficácia da recuperação de itens de memória de trabalho, por existir material irrelevante presente, sendo que os idosos confiam mais nestes, e em esquemas e estereótipos para os seus processos de decisão. A função de apagar a informação que já não é relevante é uma função do controlo inibitório em que é preciso aprender, relembrar e manipular a informação, tornando-se assim importante para a recordar, sendo esta redução na velocidade de processamento que leva a défices no funcionamento cognitivo (Nunes, 2009).

Verifica-se que com o envelhecimento ocorre um declínio das capacidades cognitivas sendo mais evidente ao nível da memória. Os idosos são mais suscetíveis a distrações com estímulos irrelevantes, evidenciando-se um declínio da atenção seletiva devido à sua dificuldade em localizar pontos relevantes de informação no campo visual. A atenção dividida afeta em particular a memória de trabalho por estar envolvida no processamento da linguagem no que se refere a operações simultâneas, como compreensão de frases, texto, leitura e escrita. Relativamente à capacidade linguística, de um modo geral, acredita-se que esta se mantém com a idade, bem como erros processuais, a associação semântica de nomeação e localização (Oliveira et al., 2015).

Ainda Jinno refere que existe um relacionamento entre o declínio da memória e um declínio da neurogenese no hipocampo durante o envelhecimento. Também têm sido

detetadas anormalidades na oligogenesis em um cérebro envelhecido, podendo este facto estar relacionado com um declínio cognitivo. O hipocampo demonstra ter uma estrutura funcional diferenciada ao longo dos eixos transversais e longitudinais, sendo que este está envolvido na regulação da cognição, aprendizagem e memória. O declínio da neurogenese hipocampal e da oligogenesis pode estar associada à depressão e ao envelhecimento que precede a demência nos idosos (Jinno, 2015).

Apesar de o envelhecimento estar associado a mudanças no encéfalo, nem todas as áreas têm um envelhecimento igual, sendo que o córtex pré frontal demonstra um declínio acentuado, tanto na matéria cinzenta como na matéria branca, estas alterações na matéria branca demonstram uma redução nos axónios, resultando numa pior neurotransmissão. As funções pré frontais ficam assim alteradas, evidenciando uma alteração na memória episódica e memória de trabalho. Com o envelhecimento constatou-se ainda que existe uma diminuição no córtex cerebral, sendo que ficou demonstrado em estudos topográficos do hipocampo que juntamente com o eixo dorsolateral, enviam projeções para o córtex retrospinal e o complexo mamário. O giro dorsolateral recebe eferentes da área medial e lateral do córtex entorhinal, e lesões no hipocampo dorsal afetam a cognição, a memória e a aprendizagem (Kensinger, 2010).

O hipocampo ventral afeta comportamentos associados com a regulação da emoção, humor e ansiedade (Goto, 2015), sendo que alterações no hipocampo afetam a formação de memórias detalhadas. Existe, no entanto, uma regulação da emoção e um melhoramento da memória emocional devido a um afastamento da amígdala e do córtex orbitofrontal (Kensinger, 2010).

### **3. Funcionamento cognitivo no idoso: o papel da atenção**

Segundo Peterson, 2004 percebe-se que o conceito de atenção começou a ser analisado no início do século XX. Desde essa altura, os comportamentalistas começaram a analisar os processos internos e a atenção tornou-se um tema de debate. Constatou-se que a atenção seletiva é particularmente suscetível a declínios relacionados com a idade, devido às dificuldades no processo inibitório, sendo que os adultos mais velhos têm dificuldade em impedir e filtrar informação irrelevante, durante a codificação de informação relevante em memória de trabalho, que pode depois saturar a capacidade da memória de trabalho e diminuir a capacidade de reter e manipular o que é realmente importante (Petersen, 2004).

Os estudos revelam o envolvimento de pelo menos três áreas encefálicas no controlo e no direcionamento da atenção, o córtex parietal posterior, os colículos superiores e o núcleo pulvinar do tálamo que são a parte integrante do sistema atencional posterior. Os danos em qualquer uma dessas regiões levam a uma alteração na capacidade de atenção, no entanto, cada uma parece desempenhar funções distintas nesse processo. Os colículos superiores são responsáveis pelo movimento ocular, localizados no teto do mesencéfalo, danos nestes órgãos levam a uma perda dos movimentos oculares. Existe uma patologia responsável pelo mau movimento dos colículos superiores. O desempenho desse tipo de pacientes em teste de atenção encoberta é mais lento do que em população normativa. O mesencéfalo desempenha um papel fundamental na movimentação da atenção (Vivian et al., 2004).

A rede dorsal é responsável por ter uma organização bilateral e comprometer o sulco intraparietal e o campo à frente de cada olho em cada hemisfério. Estas áreas são ativadas quando a atenção é convertida para um espaço orientado (Vossel, 2014).

O sistema de alerta está associado às regiões frontais direitas e parietais bilaterais, orientar e reorientar a atenção é controlada por uma rede à volta da junção parietal temporal e o giro frontal inferior. A rede atencional executiva é assumida para incluir o cortex prefrontal bilateral. O núcleo pulvinar do tálamo está localizado na parte posterior do tálamo e possui conexões recíprocas para as áreas corticais visuais nos lobos occipital, temporal, parietal e frontal. Uma lesão nesta área provoca uma dificuldade em focar a atenção (Seitz, 2016).

O córtex parietal posterior é responsável no processamento espacial alocêntrico, atenção espacial e orientação. Danos nos lobos parietais provocam um desengajamento da atenção visual. Outro fenómeno relacionado com a lesão no lobo parietal é a negligência unilateral em que o indivíduo ignora completamente ou parcialmente um lado do campo visual contralateral ao lado da visão. Esta negligência também pode surgir depois de danos no



lobo frontal, córtex cingulado anterior, gânglios basais e tálamo. A negligência é considerada um distúrbio atencional. Existem três funções distintas para o funcionamento da atenção, o sistema funcional posterior é responsável por selecionar a localização de um estímulo específico, entre muitos, e por deslocar a atenção de um estímulo para o outro. O sistema atencional anterior desempenha uma função mais executiva e está envolvido no recrutamento atencional para a deteção de estímulos e controle das áreas cerebrais para o desempenho de tarefas cognitivas complexas. O sistema de vigilância que inclui os lobos parietais e frontal direito garante a manutenção do estado de alerta que pode ser definido por uma mudança na recetividade geral (Vivian et al., 2004).

Ambos os sulcos intraparietal e o campo visual frontal de cada hemisfério contêm áreas com mapas retinais de espaço colateral que os tornam regiões que convertem a atenção espacial, o planeamento de sacadas e a memória visual de trabalho. A rede dorsal frontoparietal é também ativada durante a atenção base, quando aparecem estímulos coloridos (Vossel, 2014).

Os lobos frontais e parietais são responsáveis pelo sistema de vigilância. A sua existência garante a manutenção do estado de alerta e pode ser definido por uma mudança na recetividade geral do sistema nervoso por eventos externos. Estas mudanças ocorrem depois de um estímulo alarmante que prepara o organismo para um outro estímulo que vem (Vivian et al., 2004).

A rede ventral é responsável por conter a região temporoparietal e o córtex frontoparietal que responde tipicamente quando estímulos comportamentais aparecem inesperadamente, ou seja, quando aparecem fora do campo da atenção espacial. Em contraste com os núcleos dorsais em que áreas homólogas das regiões ventrais são debatidas (Vossel, 2014).

A teoria pré-motora da atenção seletiva espacial define que a atenção visual a uma região particular do espaço corresponde a uma facilitação de subgrupos específicos de neurónios envolvidos na preparação para ações guiadas visualmente e direcionadas para aquela porção de espaço. Diferentes fenómenos atencionais estão associados à ativação de circuitos visuo-motores. Quando o estímulo é apresentado, um programa motor é preparado especificamente para a direção do movimento e para a amplitude da sacada. Ele é ativado tanto para momentos em que existe o movimento como para momentos em que não existe o movimento. Quando os dois mecanismos são acionados ocorre a sacada. A teoria clássica da atenção seletiva espacial diz que a atenção é controlada por sistemas anatomicamente distintos dos circuitos relacionados com os sistemas sensorio motores. Os sistemas são divididos em dois sistemas atencionais, um anterior e outro posterior. A teoria de integração

propõe que o sistema de seleção de informação deve selecionar, a partir de um conjunto de estímulos presente no ambiente, aqueles que receberam processamento mais intenso e os que exercem controle sobre o organismo. Existe uma flexibilidade atencional, a seleção nos estágios iniciais ou posteriores depende das demandas das tarefas de estratégia desenvolvidos pelo indivíduo em contraste com as suas habilidades. A captação da atenção depende do ambiente onde o organismo se encontra (Vivian et al., 2004).

O processador central realiza operações serialmente a uma certa taxa e este processo determina os limites do sistema. As redes de processamento de informação podem ser alocados flexivelmente de acordo com as demandas do sistema e sob controle de um gerenciador executivo de recursos. O desempenho de uma tarefa é alterado pelo desvio de recursos de processamento para o desempenho concomitante de uma segunda tarefa. O lobo parietal posterior está envolvido na atenção visual do foco presente, o teto mesencefálico promove o movimento do foco atencional do novo alvo e o pulvinar é responsável pelo movimento do campo visual para um estímulo específico. Áreas do lobo frontal médio, incluindo o giro cingulado anterior estão envolvidas na atenção controlada. A central executiva é apoiada por dois subcomponentes, a alça fonológica e o esboço visuo espacial, enquanto a alça fonológica mantém a informação codificada verbalmente e o esboço visuo espacial mantém a informação com fortes componentes visuo espaciais e, por fim, o buffer é responsável por lidar com outras modalidades sensoriais (Vivian et al., 2004).

#### **4. Avaliação da atenção**

A avaliação psicológica baseada na neuropsicologia cognitiva tem como objetivo explicar os processos subjacentes das atividades mentais do ser humano e fazer uma ligação com o funcionamento neurológico. Os objetivos envolvem ajudar o diagnóstico diferencial, estabelecer a presença de uma disfunção cognitiva, e o nível de funcionamento em relação ao nível ocupacional, localizar alterações que entretanto possam ocorrer no futuro. A avaliação é importante para a tomada de decisões, para diagnosticar e também para se desenvolverem programas de reabilitação. Os métodos e os testes desenvolvidos para a medição psicométrica do desempenho intelectual têm tido um impacto muito grande na neuropsicologia, utilizando uma abordagem normativa para se poderem comparar diferenças individuais entre os participantes. Os resultados obtidos nas provas por cada indivíduo é comparado com o desempenho de um conjunto alargado de participantes, possibilitando a deteção de disfunções e a gravidade das mesmas. As pessoas variam em termos de desempenho, as abordagens estatísticas foram desenvolvidas de modo a agrupar a covariação natural (Cohen, 1993).

Foram identificados quatro tipos de atenção, velocidade percetual, concentração e flexibilidade atencional. A velocidade de pesquisa foi melhor caracterizada por testes em que era necessário que a pessoa pesquisasse um conjunto de itens para um objetivo, ou que comparasse um conjunto de números ou letras com semelhanças ou diferenças. Os símbolos são uma correlação entre os testes. A concentração do indivíduo está associada com testes que requerem atenção sustentada. A flexibilidade atencional é refletida na capacidade de mudar de tarefa durante a prova, estando as que requerem memória de trabalho relacionadas com fatores separados. Estes fatores estão fortemente associados à inteligência. Tarefas de span atencional medem a capacidade do indivíduo de processar diferentes quantidades de informação, variam com a complexidade e quantidade de informação que é processada num curto período de tempo. À medida que a informação que deve ser gerida dentro de um curto período de tempo é armazenada na memória, testes de span atencional põem exigência na memória de curto prazo. O desempenho do participante depende da capacidade de manter um conjunto de itens por um curto período de tempo. Como a informação que é processada não está alojada na memória de trabalho, estas tarefas de atenção de span requerem a atuação da memória de trabalho até serem utilizadas de novo. As tarefas de span atencional ligam as áreas da memória e da atenção. As tarefas de repetição de dígitos na mesma ordem apresentada é uma tarefa comum atencional, sendo possível armazenar entre cinco a nove dígitos (Cohen, 1993).

A pesquisa atencional visual requer o envolvimento de interação de efeitos de bottom up e top down. Os efeitos de top down são necessários durante a construção da pesquisa. A pesquisa top down consegue facilitar a identificação do objetivo quando a pesquisa é eficiente (Parks, 2013).

Com o envelhecimento as habilidades cognitivas declinam, apesar de não interferirem nas atividades da vida diária. Ocorre um decréscimo da flexibilidade cognitiva, que pode ser evidente em tarefas de atenção, tarefas de multitasking ou em situação de mudança de uma tarefa para a outra (O'Brien et al., 2013).

O declínio das funções cognitivas não é uniforme, a capacidade de comunicar mantém-se intacta ao longo do tempo, existindo dificuldade em compreender mensagens longas ou complexas e de recuperar e repetir rapidamente os nomes e locais, tornando-se o discurso mais repetitivo. Os idosos evidenciam uma maior dificuldade em tarefas de raciocínio que envolvam uma análise lógica e organizada de material abstrato e não familiar, são mais lentos em aspetos mnésicos, perceptivos e cognitivos (Cancela, 2007).

## **5. Validade ecológica**

A definição inicial de validade ecológica tem por base o pressuposto de as provas terem verificabilidade, em que a performance dos participantes se baseia na premissa de que a tarefa a realizar deve ter proximidade com as tarefas do dia a dia, para que haja uma maior aproximação com as capacidades funcionais a serem utilizadas pelo participante na sua rotina diária. Segundo Parsons as tecnologias antigamente utilizadas nas provas, não conseguiam replicar o ambiente em que o comportamento iria ocorrer (Parsons et al., 2017).

Atualmente, a maioria das provas continua a utilizar tecnologias que estão ultrapassadas, provas de papel e lápis, estímulos estáticos que têm de ser validados em relação à sua aplicabilidade no mundo real. As provas neuropsicológicas em uso foram desenvolvidas de modo a utilizarem constructos cognitivos sem a possibilidade de terem um comportamento funcional. A maioria das provas neuropsicológicas baseadas em jogos do tipo serious games foram construídos com o intuito de simular o ambiente real (Parsons et al., 2017).

O uso de provas tradicionais são baseados em constructos hipotéticos que têm pouca utilidade para as atividades rotineiras diárias. As provas utilizadas atualmente não são desenhadas para uso clínico, são uma nova classe de provas orientadas para a sua funcionalidade que são pensadas tendo por base as observações do dia a dia, as provas de

realidade virtual. Estas provas são baseadas em constructos abordados pelas provas tradicionais (Parsons et al., 2017).

## **6. Realidade Virtual**

Os programas de realidade virtual utilizam tecnologias que reproduzem ambientes virtuais, situações ou objetos que são comparáveis com os encontrados no mundo real. Estes programas possibilitam a uniformização, e melhorar a monotização das reações aos estímulos, sendo fáceis de usar e são mais seguros. Os participantes demonstram normalmente um elevado nível de motivação, e geralmente não é observada náusea ao estar em contacto com os ambientes cibernéticos (Aubin & Béliveau, 2015).

Os ambientes virtuais têm inúmeras características que os tornam atrativos para serem utilizados em processos de avaliação, permitem que os participantes se envolvam na tarefa e, durante a sua realização, se esqueçam que estão a ser avaliados, tendo a vantagem de possibilitar a gravação de tudo o que é feito, a trajetória, os tempos de completamento da tarefa, as indecisões, entre outras funções. É apresentado de uma forma natural de modo que o utilizador não percebe que está a ser avaliado, dando melhores tempos de realização de tarefas, melhores tempos de execução e menores erros. A funcionalidade dos indivíduos é avaliada através das atividades do dia a dia ou atividades instrumentais (Tarnanas, 2013).

Dentro da gama de videojogos, os serious games que têm como objetivo simular situações da vida diária, permitem treinar situações que ocorrem no dia a dia, ajudando assim o trabalho de profissionais durante o treino e tomada de decisão em situações críticas, na educação tanto de jovens, crianças e adultos em temas específicos (Machado et al., 2011).

Estes jogos aproveitam a atratividade do ambiente virtual para tornar os exercícios mais apelativos e oferecem atividades que possibilitam a construção de conceitos e a estimulação das funções psicomotoras (Machado et al., 2011).

A Galeria Virtual foi originalmente desenvolvida para a bateria sistémica de Lisboa 2.0, contém diferentes tarefas de avaliação psicológica e consiste em três sets de quadros em que o participante deve encontrar as diferenças entre os quadros dispostos lado a lado, com o auxílio do rato do computador. As restantes tarefas incluem uma pesquisa visual em que se propõe que o participante realize um puzzle e na última, que o participante encontre cinco detalhes em cada quadro. Pressupõe-se que o sujeito utilize estratégias de pesquisa visual e de planeamento (Gamito et al., 2017).

## **7. Objetivo do estudo**

Nesta investigação como objetivo específico propõe-se avaliar a performance de participantes com idade superior a 60 anos, na realização da prova da Galeria Virtual de forma a poder ser feita uma comparação relativamente à prova Color Trail Test, d2, FAB (Frontal Assessment Battery) e MoCA (Montreal Cognitive Assessment) a fim de se comprovar se esta prova é um bom preditor da avaliação do constructo da Atenção e permitir aferir a sua validade convergente.

Segundo Hagler, 2014 para melhor perceber o processo da realização dos erros, numa tarefa de conectar os pontos, existe uma variedade de maneiras de o fazer, existem quatro maneiras que podem ser utilizadas para perceber os erros. Perceber em que medida os erros são cometidos no jogo e para ver se se consegue prever o número de erros cometidos pelo trail making test, dando-nos a possibilidade de prever o valor do trail making test sem utilizar a estimativa do número de erros. Olhar para os erros observados em ambiente virtual e ver se se relacionam com os movimentos efetuados imediatamente antes e depois.

Observar os movimentos no jogo em que os erros foram cometidos e ver se o tempo dispendido a recuperar dos erros pode ser usado para prever os erros da recuperação do tempo no Color Trail Test.

Analisar as frequências dos tempos do jogo e ver se o tempo dispendido a recuperar dos erros pode ser usado para prever o tempo de recuperação do trail making test. Olhar para os desvios dos tempos das movimentações e ver se a frequência da duração média deste tempo pode ser relacionada com o número médio de erros ou tempos de recuperação do jogo e do trail making test, sugerindo que estes desvios podem significar quase erros (Hagler, 2014).

É possível que ao realizar um trail making test os sujeitos também tenham realizado um conjunto de quase erros em que estiveram quase a selecionar o ponto incorreto, mas corrigiram o erro eles próprios, se estes quase erros forem correlacionados com um número de erros, então uma grande maioria destes quase erros está correlacionada com o número de erros atuais (Hagler, 2014).

Os serious games podem providenciar muitas possibilidades para treino, têm mais funções do que só entreter, proporcionando a possibilidade de ensinar uma série de características dinâmicas, possibilitando a criação de um novo ambiente mais propício para o treino, dando a capacidade de realizar decisões que estão situadas em contextos específicos (Mun, 2017).

O projeto VRCPAT é um projeto focado na análise de testes neurocognitivos utilizando ambientes virtuais para aceder ao reconhecimento de objetos direcionados dentro do contexto de uma cidade virtual. O VRCPAT é uma cidade iraquiana tridimensional que foi desenhada para correr em um pentium 4 com 1 gb e um placa gráfica de 128 mb. O principal objetivo do VRCPAT é utilizar uma biblioteca já existente de recursos para criar o ambiente virtual para a utilização de performances neurocognitivas com a contextualização de ambientes virtuais relevantes (Parsons, 2013).

A prova tem um total de 15 minutos em que os participantes passam por um conjunto de provas. Primeiro é apresentado um conjunto de 10 peças de informação baseada em linguagem para ser aprendida, sem qualquer contexto para o que eles vão fazer com esta informação. A fase de aquisição é estandardizada para três tentativas de um minuto. Ao fim de cada tentativa, os utilizadores são questionados para nomear o objeto que estudaram para aceder à memória, no final são questionados para se perceber quais os estímulos e em que zona foram procurados (Parsons, 2013).

O objetivo da pesquisa é de investigar os efeitos do jogo em ambiente virtual Motion Rehab game que tem como objetivo investigar os efeitos da atenção e independência de idosos depois e antes de um AVC com uma população de idosos com uma média de 67.7 anos e 71 anos com dano cerebrovascular causado por um AVC isquémico em usuários de um centro de reabilitação (Martel, 2016).

## Capítulo II-Método

### 2.1 Participantes

Para uma caracterização sociodemográfica da amostra final obtida foram questionados todos os participantes relativamente aos seguintes dados: idade, sexo e escolaridade. A amostra consiste em 27 participantes com idades compreendidas entre os 65(min) e os 92 anos(max), com uma média de 76.44 e um desvio padrão de 6.93 (ver tabela 1) .

Quanto à prevalência de género, a tónica reside no sexo feminino que representa 96.26% da percentagem total de participantes, a média é de 76 com um desvio padrão de 6.93 ( ver tabela 2).

A análise referente às habilitações literárias permite concluir que a escolaridade dos participantes varia entre o 4º ano e o mestrado, tendo um índice de incidência de 13 elementos com licenciatura e 1 elemento com mestrado. Refere-se que destes, 48.1% têm uma licenciatura, 3.7% possuem um mestrado, 11.1% com o 12º, 3.7% com o 7º ano e 7.4% com o 9º ano e 18.5% com o 4º ano de escolaridade ( ver tabela 3).

Todos os participantes são falantes da língua portuguesa, sendo a maioria portugueses caucasianos residentes na zona de Alvalade (Lisboa).

A amostra foi recolhida no Centro Social Paroquial do Campo Grande, tendo a recolha sido realizada durante o mês de Junho do ano 2018.

Os critérios de inclusão definidos passam por ser falante de língua portuguesa, ter mais de 65 anos de idade ou mais, ter concordado em participar no estudo e ter aceite o termo de consentimento livre.

Os critérios de exclusão passam por não ter historial de alterações psiquiátricas, não ter alterações neuropsiquiátricas, não ter historial de abuso de substâncias. Da amostra recolhida, 9 participantes foram excluídos por não terem sido recolhidas o total das provas protocoladas.



## **2.2 Medidas**

As medidas utilizadas no estudo consistem na utilização de provas neuropsicológicas de papel e lápis. As provas escolhidas pretendem comparar o desempenho dos sujeitos com a prova da Galeria Virtual, sendo que os testes MoCA e FAB cobrem de um modo geral os domínios mais importantes das funções cognitivas, enquanto que as provas d2 e Color Trail Test avaliam a atenção visual e a atenção dividida.

### **2.2.1 Montreal Cognitive Assesment**

A prova Montreal Cognitive Assesment (MoCA) avalia seis domínios cognitivos, as funções executivas são avaliadas através de uma prova adaptada do trail making test, uma prova de fluência verbal fonémica e de dois ítems de análise de semelhanças para avaliação da capacidade de abstração. A cópia do cubo e o desenho do relógio permitem o exame da capacidade visuo espacial. A memória a curto prazo é avaliada através da aprendizagem de uma lista de cinco palavras em dois ensaios não pontuáveis (Simões et al., 2015).

### **2.2.2 Bateria de Avaliação Frontal**

A prova Frontal Acessment Batery (FAB) é uma ferramenta de rastreio cognitivo com seis provas, caracterizando-se pela brevidade da sua administração, a qual demora entre cinco a dez minutos, por não ser necessário material especial. A FAB avalia o pensamento abstrato (prova de semelhanças), flexibilidade mental (fluência fonémica), programação motora (série motora de luria), sensibilidade à interferência (instruções antagónicas), controlo inibitório (go.no-go) e independência do meio (supressão do comportamento de preensão) (Simões et al., 2015).

Cada prova corresponde a uma atividade do lobo frontal.

### **2.2.3 Color Trail Test**

O Color Trail Test é um teste específico que avalia a atenção dividida e as funções executivas. Esta prova consiste em, com o auxílio de um lápis, unir um conjunto de 25 números em ordem ascendente, na primeira prova CTT1 e unir os 25 números alternadamente, trocando entre as duas cores no segundo CTT2. Aos indivíduos é pedido para

realizarem a tarefa no menor tempo possível. No início, o participante completa um ensaio antes de começar a prova e, em caso de erro, este deve ser assinalado e corrigido. O participante dispõe de 10 segundos para ligar os pontos; passado este tempo, deve ser indicado o próximo passo (Simões et al., 2015).

#### **2.2.4 d2- Teste de atenção**

O teste d2, que tem o nome original de Aufmerksamkeits-Belastungs-Test, foi desenvolvido por Rolf Brickenkamp. A prova concede uma medida precisa de velocidade de processamento da atenção seletiva, avaliando também a concentração mental. A tarefa consiste em uma busca de estímulos relevantes ignorando os restantes, sendo administrada em papel e lápis. Tem 14 linhas, cada uma com 47 letras “p” e “d” que podem ter uma ou duas aspas superiores ou inferiores. O participante tem de cancelar todos os “d” com duas aspas (Simões et al., 2015).

As classificações são medidas mediante o número de caracteres que o participante acerta. O teste possui as seguintes subescalas: TC - Total de Caracteres processados, indica a rapidez da execução, TA - total de acertos, que indica a precisão da eficácia, TE- total de eficácia, que indica o controlo da atenção e da relação com a velocidade e meticulosidade da tarefa, mede a diferença entre os caracteres processados e o total de erros (Simões et al., 2015).

O índice de concentração que indica a capacidade de concentração, o índice de variabilidade que indica a consistência na execução da tarefa, E - erros que indica a meticolusidade e a qualidade do desempenho. A prova tem uma duração de 10 minutos e apresenta como finalidade a avaliação dos aspetos da atenção seletiva e da concentração. A prova tem o objetivo de encontrar figuras iguais ao modelo apresentado. Existem 14 linhas de figuras, sendo que o participante dispõe de 20 segundos para encontrar o máximo de figuras em cada linha. A prova possui um elevado índice de fiabilidade (Simões et al., 2015).

### **2.2.5 Galeria Virtual**

A prova da Galeria Virtual foi desenvolvida para a Bateria sistémica de Lisboa 2.0, que contém tarefas diferentes para avaliação cognitiva. A Galeria Virtual consiste inicialmente na apresentação de três sequências de quadros distintos em que o participante inicialmente tem que encontrar as diferenças entre dois quadros apresentados lado a lado. Existem sete diferenças entre os dois quadros apresentados. Os participantes são instruídos para clicarem nas diferenças com o auxílio de um rato de computador (Gamito et al., 2017).

O segundo conjunto de quadros consiste em um quadro central que é dividido em várias partes, em que o participante tem de clicar na figura de fora e na figura de dentro de modo a esta desaparecer (Gamito et al., 2017).

No terceiro conjunto de quadros os participantes têm de encontrar cinco figuras destacadas nos quadros que estão demonstrados em cima (Gamito et al., 2017).

Para a realização desta tarefa é necessário que os participantes executem uma tarefa de pesquisa visual (Gamito et al., 2017).

Com a prova da Galeria Virtual é possível recolher as principais características da atenção através das várias tarefas. Os participantes são orientados no sentido de utilizarem um percurso predefinido ao mudar de sequência de uns quadros para os outros, sendo este de acordo com sentido dos ponteiros do relógio (Gamito et al., 2017).

A tarefa é medida através da contagem do número de cliques no rato, do tempo em segundos que a tarefa demora a ser completada e dos resultados compostos que representam o resultado em geral da performance, através da medição do tempo que o participante demora a completá-la e do número de cliques no rato que são calculados em separado para cada um dos testes. O tempo de completamento da tarefa é calculado desde que a tarefa é apresentada até que a mesma é completada (Gamito et al., 2017).

O número de cliques do rato é indicativo do número de tentativas que o indivíduo necessita para completar a tarefa, sendo que um maior número de cliques significa que o participante teve mais dificuldade em a concluir. Um maior número de tempo para concluir a tarefa está relacionado com um desempenho pior (Gamito et al., 2017).

### **2.3 Procedimento**

Foi formulado e enviado um pedido para a aprovação do estudo à comissão de ética da EPCV-CEDIC, que posteriormente foi aprovado.

Foi entregue a cada participante um formulário de consentimento informado para a realização da tarefa que lhes foi apresentada referindo que concordavam em participar na experiência. Após o preenchimento do cabeçalho, continuou-se com a realização da tarefa, tendo os participantes realizado as provas MoCA, seguida da prova FAB. De seguida, foi administrada a prova da Galeria Virtual, seguindo-se a aplicação do d2 e do Color Trail Test, provas que avaliam a atenção.

A recolha da amostra foi realizada no Centro Paroquial do Campo Grande por um estudante de Neuropsicologia sob a supervisão de um Neuropsicólogo. A recolha foi realizada numa sala com um ambiente calmo, com a passagem ocasional de aviões, onde foi possível aplicar as provas.

Para a recolha da prova foi utilizado um computador com um monitor 17" TFT em um Asus i5 core 8250U CPU 1.80 GHz 8.00 GB de Ram com uma placa gráfica Radeon.

Os participantes foram instruídos para realizarem a tarefa no menor tempo possível, demorando em média 10 minutos para a completar cada prova. A tarefa teve a duração aproximada de 1 hora. A execução das tarefas na Galeria Virtual demorou em média 30 minutos.

O objetivo foi perceber qual das provas é melhor preditor do constructo da Atenção.

## Capítulo III- Resultados e Discussão

### 3.1 Resultados

Através de uma análise descritiva estatística realizada com o auxílio do programa spss v.21.

#### 3.1.1 Análise descritiva às provas neuropsicológicas

É possível observar que a amostra demonstra uma distribuição relativamente ao MoCA de mínimos de 22 e máximo de 30, estando em média com 27.37, com um desvio padrão de 1.822, sendo que o défice cognitivo é para valores inferiores a 25, estes valores podem ter sido influenciados por a recolha ter sido efectuada com uma amostra maioritariamente feminina e a mesma ter alguma familiaridade com as provas. Podemos afirmar que a população encontra-se em média com ausência de declínio cognitivo (ver tabela 6).

Através da análise descritiva da variável FAB é possível observar que com um mínimo de 15 e com um máximo de 18, uma média de 17.11 e com um desvio padrão de 0.892, sendo que o valor indicador de disfunção encontra-se para valores inferiores a 12. A amostra encontra-se dentro do valor normal ( ver tabela 6).

Relativamente à prova d2, o total de caracteres processados foi em média de 259.6, um mínimo de 76 e um máximo de 427 com um desvio padrão de 95.54 (ver tabela 6).

Relativamente à prova Color Trail Test, na primeira prova (CTT1) foi evidente uma ausência de erros, os quase erros apresentam uma média de 0.19, um máximo de 2 e um mínimo de 0 com um desvio padrão de 0.48. O tempo de realização da tarefa tem uma média de 4587.04 segundos com um máximo de 2 segundos e um mínimo de 57 segundos, com um desvio padrão de 3188.43 segundos ( ver tabela 3).

Na segunda prova (CTT2) foi demonstrada uma média de erros de 0.15, um máximo de 1 erro e um mínimo de 0, com um desvio padrão de 0.36. Os quase erros têm uma média de 0.15 com um máximo de 1 e um mínimo de 0 com um desvio padrão de 0.46. O tempo de realização da tarefa tem uma média de 7500.63 segundos com um máximo de 22250 segundos e um mínimo de 0 segundos e um desvio padrão de 5986.67 segundos (ver tabela 3).

### 3.1.2 Análise descritiva às provas da Galeria Virtual

Relativamente ao primeiro conjunto de quadros, a média de tempo para completar o primeiro quadro foi de 128.769 segundos, com um mínimo de 51 segundos e um máximo de 377 segundos e com um desvio padrão de 69.5743 segundos.

Os erros ocorreram com uma incidência em média de 2.385, um máximo de 12 e um mínimo de 0, com um desvio padrão de 3.4534. O jogo foi concluído por todos os participantes.

As tentativas do jogo 1 são em média 8.692 e o máximo de 16 e um mínimo de 6.

Relativamente ao segundo quadro, a média de tempo é de 180.39 segundos, com um máximo de 430 segundos e um mínimo de 60 segundos, os erros têm uma média de 6.12 com um máximo de 16 e um mínimo de 0. Relativamente ao número de tentativas, a média é de 11.89, com um máximo de 21 e um mínimo de 6. O jogo foi concluído por todos os participantes.

Em relação ao terceiro quadro, a média de tempo é de 189.73 segundos, com um máximo de 460 segundos e com um mínimo de 83 segundos. O número de erros no que concerne ao terceiro quadro tem uma média de 6.31, um máximo de 23 e um mínimo de 0. No que se refere ao número de cliques existe uma média de 16.39, um máximo de 123 e um mínimo de 5. O jogo foi concluído por todos os participantes (ver tabela 5).

No que concerne ao segundo conjunto de quadros, no primeiro quadro o tempo de realização tem uma média de 161.67 segundos, com um máximo de 22 segundos e um mínimo de 0 segundos, com um desvio padrão de 94.8 segundos. Os erros têm uma média de 2.87, um máximo de 22 e um mínimo de 0, com um desvio padrão de 4.92. O número de completos é de 0.92, com um máximo de 1 e um mínimo de 0, com um desvio padrão de 0.27. O número de tentativas tem uma média de 18.87, com um máximo de 38 e um mínimo de 7 com um desvio padrão de 4.92.

A amostra relativa ao segundo quadro devido a dificuldades técnicas não foi recolhida.

O terceiro quadro o tempo de realização da tarefa foi em média de 97.39 segundos, o máximo foi de 219 segundos, o mínimo foi de 44 segundos e o desvio padrão foi de 42.7 segundos, os erros têm uma média de 0.77, com um máximo de 7 e um mínimo de 0 e um desvio padrão de 1.63. As tentativas foram em média de 16.77, com um máximo de 23 e um mínimo de 16 com um desvio padrão de 1.63. O jogo foi concluído por todos os participantes (ver tabela 7).

Relativamente ao terceiro conjunto de quadros, no primeiro quadro verifica-se que o tempo de realização da tarefa tem uma média de 38.81 segundos com um máximo de 109 segundos e um mínimo de 9 segundos, os erros têm uma média de 1.42, com um máximo de 7 e um mínimo de 0 com um desvio padrão de 2.25. As tentativas têm uma média de 7.73, um máximo de 16 e um mínimo de 6 com um desvio padrão de 3.89. A tarefa foi concluída por todos os participantes.

No segundo quadro o tempo de compleção é em média 56.85 segundos com um máximo de 150 segundos e um mínimo de 25 segundos, o desvio padrao é em média 36.23 segundos. Os erros têm uma média de 1.1 com um máximo de 6 e um mínimo de 0, com um desvio padrão de 1.87. As tentativas têm uma média de 6.12, com um máximo de 11 e um mínimo de 5. O jogo foi completo por todos os participantes.

Em relação ao terceiro quadro, o tempo de realização da tarefa é em média de 39.54 segundos com um máximo de 84 segundos e um mínimo de 9 segundos, com um desvio padrão de 18.35 segundos. Em média as tentativas foram 6.73 com um máximo de 13 e um mínimo de 5 e com um desvio padrão de 2.38. O quadro foi terminado por todos os participantes (ver tabela 8).

### 3.1.3 Validade convergente

A validade convergente foi calculada através das correlações bivariadas de Person entre as variáveis da prova da Galeria Virtual com as variáveis dos testes neuropsicológicos. Deste modo, verifica-se uma correlação positiva entre o CTT2\_Quase erros e o tempo do jogo 1(J1), sendo que têm um  $pvalue=0.008$  e um  $r=0.508$ . Verificando-se que quanto mais tempo de demora a resolver o primeiro conjunto de quadros, mais quase erros se faz no CTT2.

Existe uma correlação positiva entre os tempos do Color Trail 1 (CTT1) e o tempo que os participantes demoraram a encontrar as imagens no terceiro quadro do primeiro conjunto de quadros(J1Q3) com um  $pvalue=0.039$  e  $r=0.408$ . Verificando-se que quanto mais tempo se levou a realizar o CTT1 mais tempo os participantes levaram a concluir o terceiro quadro do primeiro conjunto de quadros.

Existe uma correlação positiva entre o tempo do Color Trail 1(CTT1) e o tempo que o participante demorou a concluir a tarefa do primeiro jogo do terceiro conjunto de quadros (J1 Q3)  $pvalue=0.039$  e  $r=0.408$ . significando que quanto mais tempo o sujeito demorou a realizar o CTT1, mais tempo demorou a concluir o primeiro jogo do terceiro conjunto de quadros

Existe uma correlação positiva entre os quaseerros do Color Trail 1 (CTT1) e o tempo do segundo quadro do jogo 1(J12Q) com um  $pvalue=0.008$  e um  $r= 0.508$ , significando que quanto mais tempo foi despendido no jogo 1, mais quase erros foram cometidos no Color Trail 1

Existe uma correlação positiva entre o E% e o segundo quadro do jogo 1(J12Q) com um  $pvalue=0.023$  e um  $r= 0.481$ , significando que quanto mais tempo foi despendido no segundo quadro do jogo 1 maior a percentagem de erros

Existe uma correlação positiva entre o tempo do segundo quadro do terceiro conjunto de quadros(J32Q) e os erros do Color Trail 2 com um  $pvalue=0.011$  e  $r=0.490$ , significando que quanto mais tempo despendido no segundo quadro do terceiro conjunto de quadros, mais erros do Color Trail 2

Existe uma correlação negativa entre o tempo do jogo 3(J3) e o IV com um  $pvalue=0.043$  e um  $r=-0.435$ , significando que quanto menos tempo a resolver o tempo de jogo 3, maior a estabilidade e consistencia do sujeito ao longo da tarefa(persistencia temporal)



### 3.2 Discussão

O objetivo desta investigação foi o de estudar a validade ecológica da utilização das provas da Galeria Virtual como alternativa à utilização das provas tradicionais de papel e lápis, aplicada a uma população acima dos 60 anos.

As provas da Galeria Virtual apresentam uma alternativa ecológica às provas tradicionais, dando a possibilidade de se realizarem sem que o participante sinta que está a ser avaliado, proporcionando uma vertente lúdica, aprazível durante a realização da tarefa. Proporciona ao indivíduo um grau de abstração maior face à tarefa a realizar, retirando à mesma o grau de tensão associado à avaliação. Conseguem-se obter dados fiáveis, relativamente ao estado atencional do idoso, sem a carga emocional de tensão adicional associada aos testes realizados de forma tradicional, tendo por base o papel e o lápis.

Verifica-se uma correlação entre os resultados apresentados nas provas tradicionais de papel e lápis e as provas da Galeria Virtual. A prova Color Trail Test apresenta uma correlação com as provas virtuais indicando que existe uma atenção mais executiva, tal como é avaliado pela prova CTT. Constata-se uma maior correlação com o jogo 1, que representa o jogo das 7 diferenças. Pode ser explicado por os participantes terem uma certa familiaridade com a prova, pois este tipo de exercícios é realizado de forma habitual pelo idoso nos seus tempos livres, verificando-se assim o constructo da validade ecológica.

É possível observar que a complexidade do quadro 1 para o terceiro quadro aumenta, aumentando assim o número de cliques necessários para a sua conclusão.

O resultado das provas é sempre no sentido positivo, uma vez que mais tempo dispendido na realização da tarefa é equivalente a mais erros dados na sua execução.

Foi possível através da análise concluir que se verificou uma correlação entre a prova do Color Trail Test e a prova da Galeria Virtual, sendo que esta realiza uma avaliação mais executiva, os participantes têm a capacidade de se concentrar numa dada tarefa bloqueando os estímulos distratores, estando ligada à memória de trabalho, tem uma capacidade limitada e tem um armazenamento temporário. É uma atenção que é utilizada em um momento consciente para a resolução de problemas.

Indivíduos que têm baixos índices de atenção executiva são facilmente distraídos e têm dificuldade em aprender novos conceitos. Esta atenção começa a desenvolver-se na infância e vai até à idade adulta.

Na realização da prova da Galeria Virtual a pressão associada ao momento de avaliação é diluído, pois os participantes sentem uma abstração maior face a uma avaliação tradicional.

As provas tradicionais que têm por base o papel e lápis têm falta de validade ecológica, sendo pouco agradáveis de realizar, apresentando um grau de dificuldade elevado quando aplicado a uma geração que apresenta por vezes, poucas capacidades visuais, motoras e cognitivas. Estão desfazadas no tempo dado que foram desenvolvidas tendo como universo de aplicação uma época passada. As provas em ambiente virtual conferem a possibilidade de realizar uma atualização, trazendo esta população para a atualidade, conferindo à sua realização um carácter lúdico e com uma redução de stress psicológico.

Os valores dos resultados das provas de papel e lápis dos participantes não clínicos foram necessários de modo a se poder obter um valor normativo.

Através da análise efetuada ao artigo de Martel, 2016 relativamente à intervenção do videojogo no estudo da atenção e independência funcional de idosos após um acidente cardiovascular, foi demonstrado que da observação dos resultados do Color Trail Test foram notadas diferenças na administração da segunda forma que avalia a atenção dividida, e a atenção sustentada não revelando diferenças significativas ao contrário do que foi verificado neste estudo.

Segundo Hagler, 2014 avaliar a função executiva utilizando um jogo de computador é possível através da análise dos quase erros do Color Trail Test, prever os erros cometidos na prova de realidade virtual tal como observado nos resultados deste estudo.

Segundo Parsons, 2008 no estudo da utilização de ambientes virtuais para avaliar o funcionamento cognitivo é evidenciado que através da prova virtual, o total das provas de memória e de linguagem iriam se correlacionar com as provas neuropsicológicas de papel e lápis, contudo tal não se verifica nas provas atencionais.

Relativamente à prova da Galeria Virtual foi calculada a média do número de erros, o tempo que a mesma demorou a ser concluída e a média de tentativas que os participantes demorariam a concluir a tarefa.

Relativamente ao conjunto de quadros, quanto mais complexo o quadro apresentado, mais cliques foram necessários para a sua conclusão, apesar de o número de diferenças na figura ser igual, sendo que o primeiro quadro teve um total de 16 e o terceiro quadro teve um total de 123 cliques. Só o primeiro conjunto de quadros está associado à avaliação da atenção e o terceiro conjunto avalia a cognição em geral.

Apesar desta prova ser direcionada para a avaliação da capacidade atencional, é possível verificar uma capacidade avaliativa da atenção, é possível também avaliar a atenção visual, a flexibilidade cognitiva e a cognição em geral.

Um dos fatores que dificultou a realização da experiência foram algumas dificuldades motoras e visuais apresentadas pelos participantes deste estudo, pois para a execução da tarefa foi necessário aos idosos estarem expostos por um longo período de tempo a um ecrã de computador.

É importante ressaltar também que as principais limitações desta pesquisa deveram-se ao número de participantes, que foi reduzido, e limitado ao género feminino, porém, apesar das limitações, os resultados produzidos são encorajadores.

Embora inicialmente os objetivos deste estudo, visavam avaliar o desempenho de indivíduos com idade superior a 65 anos, de ambos os géneros, na amostra recolhida verificou-se que a maioria dos participantes é do sexo feminino, pois são os elementos disponíveis que frequentam o Centro. Possuem uma escolaridade ao nível da licenciatura, resultando num melhor desempenho intelectual, evidenciando uma maior facilidade e aptidão para resolver as tarefas, podendo já ter alguma familiaridade com as tecnologias utilizadas.

Considero que o facto de a maior parte dos elementos ser do sexo feminino (população mais disponível para integrar estes estudos), constituiu uma grande limitação, uma vez que não foi possível ver o espectro total dos participantes deste tipo de amostra (sujeitos com mais de 65 anos, falantes da língua portuguesa, de ambos os sexos).

O controlo de tempo para a realização das provas causou alguns constrangimentos, uma vez que as mesmas foram aplicadas numa população envelhecida e com algumas limitações próprias da idade.

Os participantes encontram-se inseridos em programas de estimulação cognitiva, fazendo com que já tenham tido contacto com as provas MoCA e FAB, podendo criar efeito de familiaridade.

Com a realização desta prova, o paradigma da realização de avaliações neuropsicológicas altera-se, as provas tradicionais terão em breve a possibilidade de serem complementadas por provas em ambientes virtuais em que os participantes ao realizarem atividades parecidas com aquelas em que se ocupam no seu dia a dia conseguem, de forma mais fidedigna, fornecer informações sobre o estado das suas habilidades cognitivas.

Este estudo contribui para a evolução da capacidade de os profissionais na área da saúde conseguirem realizar avaliações e reabilitação de pacientes com comprometimento ou patologias neurológicas, com o auxílio das tecnologias virtuais, possibilitando uma intervenção não intrusiva e, a vertente lúdica retira a ansiedade da realização das provas, fazendo com que o conceito de avaliação seja mais fidedigno.

Dada a grande evolução das provas, as várias componentes em avaliação, poderão ser incorporados em atividades que os idosos realizam no seu dia a dia, de modo a que os

participantes não se apercebiam que estão a ser avaliados. Para além disso, a flexibilidade dos estímulos e as respostas obtidas, que são as características fundamentais destes ambientes virtuais, podem ser encaradas como uma mais valia relativamente aos objetivos pretendidos, podendo ser um modo mais eficaz em termos futuros de realizar avaliações cognitivas. Esta flexibilidade poderá constituir uma oportunidade para se poder alargar o âmbito dos estudos e das investigações sobre o assunto.

## Conclusão

Considerando que o presente estudo tem como objetivo específico avaliar a performance de participantes com idade superior a 65 anos, na realização da prova da Galeria Virtual de forma a poder ser feita uma comparação relativamente à prova Color Trail test, d2, FAB (Frontal Assessment Battery) e MoCA (Montreal Cognitive Assessment) a fim de se comprovar se esta prova é um bom preditor da avaliação do constructo da Atenção e permitir aferir a sua validade ecológica. Constata-se que os resultados obtidos vão totalmente ao encontro das expectativas inicialmente ponderadas, indo de acordo com o estudo “The Art Gallery Test: A Preliminary Comparison between Traditional Neuropsychological and Ecological VR-Based Tests”.

Analisando de uma forma geral os resultados obtidos, é possível verificar que os indivíduos na realização das provas tradicionais de papel e lápis atingiram valores normativos, indicando ausência de disfunção cognitiva, verificando-se uma correlação positiva entre as provas do Color Trail Test com a prova das diferenças das figuras (J1), indicando que para esta população é mais utilizada uma atenção mais executiva na realização de tarefas.

É este tipo de atenção que possibilita fazer a distinção entre o que é certo ou errado na execução de tarefas comuns. É através desta atenção que se consegue sequenciar as nossas ações para dançar, desenhar, conduzir um carro ou organizar uma agenda de trabalho.

Os pressupostos da validade ecológica foram confirmados, pois foi demonstrada uma maior correlação entre o jogo 1 que se trata da prova das diferenças com a Galeria Virtual, visto que os participantes evidenciaram uma maior familiaridade com a prova, indicando que no seu dia a dia realizam uma atenção executiva, sendo a Galeria Virtual um meio de avaliar a atenção, disfarçada de um jogo lúdico.

De toda a pesquisa e estudos efetuados nesta investigação, é possível concluir que a prova da galeria virtual é um bom preditor de uma atenção mais executiva, o que é avaliado pelo Color Trail Test.

Considero que o facto de a maior parte dos participantes ser do sexo feminino (população mais disponível para integrar estes estudos), constituiu uma limitação, pois não foi possível ver o espectro total dos participantes deste tipo de amostra (sujeitos com mais de 65 anos, falantes da língua portuguesa, de ambos os sexos). Para uma futura investigação seria interessante encontrar viabilidade para realizar este estudo numa população mais diversificada.

## Referências

- Abdulrahman, H., Fletcher, P. C., Bullmore, E., & Morcom, A. M. (2017). Dopamine and memory dedifferentiation in aging. *Neuroimage*, 2017 Jun;153:211-220. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2015.03.031.
- American Psychiatric Association. (2014). *DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*. Artmed Editora.
- Andrade, V. M., dos Santos, F. H., & Bueno, O. F. A. (2004). *Neuropsicologia hoje*. Artes Médicas.
- Aubin, G., Béliveau, M. F., & Klinger, E. (2018). An exploration of the ecological validity of the Virtual Action Planning–Supermarket (VAP-S) with people with schizophrenia. *Neuropsychol Rehabil*. 2018 Jul;28(5):689-708. DOI: 10.1080/09602011.2015.1074083. Epub 2015 Aug 28.
- Baddeley, A. D., Baddeley, H. A., Bucks, R. S., & Wilcock, G. K. (2001). Attentional control in Alzheimer's disease. *Brain*, 124(8), 1492-1508. Retirado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11459742>
- Bohil, C. J., Alicea, B., & Biocca, F. A. (2011). Virtual reality in neuroscience research and therapy. *Nat Rev Neurosci*. 2011 Nov 3;12(12):752-62. DOI: 10.1038/nrn3122
- Cancela, D. M. G. (2007). O processo de envelhecimento. Trabalho realizado no Estágio de Complemento ao Diploma de Licenciatura em Psicologia pela Universidade Lusíada do Porto, 3. Retirado de <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0097.pdf>
- Carvalho, A., Faria, S., Taborda, A., Melo, M., Gonçalves, C., Paquete, P., & Costa, A. (2014). Demência na terceira idade: contributos teóricos, competências a mobilizar e estratégias de intervenção. *Rede de Saúde e Telemedicina em Zonas Rurais– RESATER*. Disponível em: [http://www.adrave.pt/uploads/document/file/59/Demencia\\_terceira\\_idade\\_VF.pdf](http://www.adrave.pt/uploads/document/file/59/Demencia_terceira_idade_VF.pdf)–consultado a, 17.
- Chaudhuri, R., & Fiete, I. (2016). Computational principles of memory. *Nature neuroscience*, 19(3), 394. Retirado de <https://www.nature.com/articles/nn.4237>
- Cohen, R. A., Sparling-Cohen, Y. A., & O'Donnell, B. F. (1993). The neuropsychology of attention. *New York: Plenum Press*.
- Dubois, B., Slachevsky, A., Litvan, I., & Pillon, B. F. A. B. (2000). The FAB: a frontal assessment battery at bedside. *Neurology*, 55(11), 1621-1626. <https://doi.org/10.1212/WNL.55.11.1621>

- Dugbartey, A. T., Townes, B. D., & Mahurin, R. K. (2000). Equivalence of the color trails test and trail making test in nonnative English-speakers. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15(5), 425-431. DOI: <https://doi.org/10.1093/arclin/15.5.425>
- Efron, B., & Tibshirani, R. J. (1994). *An introduction to the bootstrap*. CRC press.
- Falcão, D., Espírito-Santo, H., Matreno, J., Fermino, S., & Guadalupe, S. (2012). Envelhecimento e funcionamento cognitivo: o papel da escolaridade e profissão. In *I Congresso Internacional de Gerontologia Social dos Açores—Problemáticas e desafios. Construção duma nova realidade* (pp. 116-119). Retirado de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31494680/Envelhecimento\\_e\\_funcionamento\\_cognitivo\\_o\\_papel\\_da\\_escolaridade.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1538084873&Signature=ZkmWrRtMG8ZHgstjrl%2F4QqLKMh8%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEnvelhecimento\\_e\\_funcionamento\\_cognitivo.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31494680/Envelhecimento_e_funcionamento_cognitivo_o_papel_da_escolaridade.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1538084873&Signature=ZkmWrRtMG8ZHgstjrl%2F4QqLKMh8%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEnvelhecimento_e_funcionamento_cognitivo.pdf)
- Faria, A. L., Andrade, A., Soares, L., & i Badia, S. B. (2016). Benefits of virtual reality based cognitive rehabilitation through simulated activities of daily living: a randomized controlled trial with stroke patients. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 13(1), 96. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12984-016-0204-z>
- Fougnie, D., Suchow, J. W., & Alvarez, G. A. (2012). Variability in the quality of visual working memory. *Nature communications*, 3, 1229. Retirado de <https://www.nature.com/articles/ncomms2237>
- Galpin, A. J., & Underwood, G. (2005). Eye movements during search and detection in comparative visual search. *Perception & Psychophysics*, 67(8), 1313-1331. Retirado de <https://link.springer.com/article/10.3758/BF03193637>
- Gamito, P., Oliveira, J., Alghazzawi, D., Fardoun, H., Rosa, P., Sousa, T., ... & Brito, R. (2017). The Art Gallery Test: A Preliminary Comparison between Traditional Neuropsychological and Ecological VR-Based Tests. *Frontiers in psychology*, 8, 1911. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01911>
- Garcia, L., Kartolo, A., & Méthot-Curtis, E. (2012). A discussion of the use of virtual reality in dementia. In *Virtual reality in psychological, medical and pedagogical applications*. InTech. DOI: 10.5772/46412
- Goto, S. (2015). The biological mechanisms of aging: a historical and critical overview. In *Aging Mechanisms* (pp. 3-27). Springer, Tokyo. Retirado de [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-4-431-55763-0\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-4-431-55763-0_1)
- Graf, C. (2008). The Lawton instrumental activities of daily living (IADL) scale. *MedSurg Nursing*, 17(5), 343-345. Retirado de <http://go.galegroup.com/ps/anonymou?id=GALE%7CA188737846&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=10920811&p=AONE&sw=w>

- Guerreiro, M., Silva, A.P., Botelho, M.A., Leitão, O., Castro Caldas, A., & Garcia, C. (2008). Em Grupo Estudos de Envelhecimento Cerebral e Demência (Ed.). Escalas e Testes na Demência (2ª Edição). (pp.33-39). Lisboa: GEECD
- Hagler, S., Jimison, H. B., & Pavel, M. (2014). Assessing executive function using a computer game: Computational modeling of cognitive processes. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 18(4), 1442-1452. DOI: 10.1109/JBHI.2014.2299793.
- Hardiess, G., & Mallot, H. A. (2015). Allocation of cognitive resources in comparative visual search—Individual and task dependent effects. *Vision Res.* 2015 Aug;113(Pt A):71-7. doi: 10.1016/j.visres.2015.05.017. Epub 2015 Jun 18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.visres.2015.05.017>
- Instituto Nacional de Estatística (INE). (2017). Mantém-se o agravamento do envelhecimento demográfico, em Portugal, que só tenderá a estabilizar daqui a cerca de 40 anos. Instituto Nacional de Estatística, (2015), 1–19. Retirado de [www.ine.pt](http://www.ine.pt)
- Jinno, S. (2015). Insights into Aging of the Hippocampus: A View from the Topographic Differentiation. In *Aging Mechanisms* (pp. 243-256). Springer, Tokyo. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-4-431-55763-0\\_14](https://doi.org/10.1007/978-4-431-55763-0_14)
- Kim, J. H. K. J. H., Thang, N. D. T. N. D., Kim, T. S. K. T. S., Voinea, A., Shin, J. H., Park, S. B., ... & Smith, K. (2013). Virtual Reality History, Applications, Technology and Future. *Digital Outcasts*, 63, 92-98. Retirado de [https://www.researchgate.net/publication/2617390\\_Virtual\\_Reality\\_History\\_Applications\\_Technology\\_and\\_Future](https://www.researchgate.net/publication/2617390_Virtual_Reality_History_Applications_Technology_and_Future)
- Konflanz, F., da Costa, K., & Mendes, T. (2017). A NEUROPSICOLOGIA DO ENVELHECER: AS “FALTAS” E “FALHAS” DO CÉREBRO E DO PROCESSO COGNITIVO QUE PODEM SURTIR NA VELHICE. Retirado de <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A1103.pdf>
- Konflanz, F., da Costa, K., & Mendes, T. (2017). A NEUROPSICOLOGIA DO ENVELHECER: AS “FALTAS” E “FALHAS” DO CÉREBRO E DO PROCESSO COGNITIVO QUE PODEM SURTIR NA VELHICE. Retirado de <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A1103.pdf>
- L. D’Elia, P. Satz, C. Uchiyama e T. White (1996). *Color Trails Test Professional Manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(99\)00034-7](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(99)00034-7)
- Larson, E. B., Feigon, M., Gagliardo, P., & Dvorkin, A. Y. (2014). Virtual reality and cognitive rehabilitation: a review of current outcome research. *NeuroRehabilitation*, 34(4), 759-772. doi: 10.3233/NRE-141078.



- Llorente, A. M. (2003). Children's color trails test: professional manual. *Psychological Assessment Resources*. DOI: [https://doi.org/10.1016/0887-6177\(94\)00041-N](https://doi.org/10.1016/0887-6177(94)00041-N)
- Luck, S. J., & Vogel, E. K. (2013). Visual working memory capacity: from psychophysics and neurobiology to individual differences. *Trends Cogn Sci*. 2013 Aug;17(8):391-400. DOI: 10.1016/j.tics.2013.06.006. Epub 2013 Jul 11
- Machado, L. D. S., Moraes, R. M. D., Nunes, F. D. L. D. S., & Costa, R. M. E. M. D. (2011). Serious games based on virtual reality in medical education. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 35(2), 254-262. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-55022011000200015>
- Mäder, M. J. (1996). Avaliação neuropsicológica: aspectos históricos e situação atual. *Psicologia: ciência e profissão*, 16(3), 12-18. DOI: 10.1590/S1414-98931996000300003
- Marder, K. (2010). Cognitive impairment and dementia in Parkinson's disease. *Movement disorders*, 25(S1), S110-S116. DOI: 10.1002/mds.25870
- Martel, M. R. F., Colussi, E. L., & Marchi, A. C. B. D. (2016). Effects of a video game-based intervention on the attention and functional independence of older adults after cerebrovascular accident. *Fisioterapia e Pesquisa*, 23(1), 52-58. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-2950/14643623012016>
- Migo, E. M., O'daly, O., Mitterschiffthaler, M., Antonova, E., Dawson, G. R., Dourish, C. T. ... & Jackson, S. H. D. (2016). Investigating virtual reality navigation in amnesic mild cognitive impairment using fMRI. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 23(2), 196-217. DOI: <https://doi.org/10.1080/13825585.2015.1073218>
- Mun, Y., Oprins, E., Van Den Bosch, K., Van Der Hulst, A., & Schraagen, J. M. (2017, September). Serious gaming for adaptive decision making of military personnel. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 61, No. 1, pp. 1168-1172). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications. DOI: <https://doi.org/10.1177/1541931213601776>
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., et al. (2005). The montreal cognitive assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J. Am. Geriatr. Soc.* 53, 695–699. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x
- Nunes, M. V. (2009). Envelhecimento Cognitivo: principais mecanismos explicativos e suas limitações. *Cadernos de Saúde*, Vol 2, Nº 2, 2009, 2, 19-29. DOI: <http://hdl.handle.net/10400.14/9880>

- O'Brien, J. L., Edwards, J. D., Maxfield, N. D., Peronto, C. L., Williams, V. A., & Lister, J. J. (2013). Cognitive training and selective attention in the aging brain: an electrophysiological study. *Clinical neurophysiology*, 124(11), 2198-2208. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2013.05.012>
- O'Brien, J. L., Edwards, J. D., Maxfield, N. D., Peronto, C. L., Williams, V. A., & Lister, J. J. (2013). Cognitive training and selective attention in the aging brain: an electrophysiological study. *Clinical neurophysiology*, 124(11), 2198-2208. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2013.05.012>
- Oliveira, C., Pena, L., & Silva, M. (2015). Envelhecimento, Memória e Estímulo Cognitivo. *Journal of Aging and Innovation*, 4(2), 21-31. Retirado de <http://www.journalofagingandinnovation.org/wp-content/uploads/3-Envelhecimento-memoria-estimulo-cognitivo.pdf>
- Oliveira, J., Gamito, P., Alghazzawi, D. M., Fardoun, H. M., Rosa, P. J., Sousa, T., ... & Lopes, P. (2018). Performance on naturalistic virtual reality tasks depends on global cognitive functioning as assessed via traditional neurocognitive tests. *Applied Neuropsychology: Adult*, 25(6), 555-561. DOI: <https://doi.org/10.1080/23279095.2017.1349661>
- Oliveira, J., Gamito, P., Morais, D., Brito, R., Lopes, P., and Norberto, L. (2014). Cognitive assessment of stroke patients with mobile apps: a controlled study. *Stud. Health Technol. Inform.* 199, 103–107. DOI: 10.3233/978-1-61499-401-5-103
- P.Cipresso, S.Serino, E.Pedroli, G.Riva (2014). A virtual reality platform for assessment and rehabilitation of neglect using a kinect. *Stud. Health Technol. Inform.* 196, 66–68. DOI: 10.3233/978-1-61499-375-9-66
- Parks, E. L., & Madden, D. J. (2013). Brain connectivity and visual attention. *Brain connectivity*, 3(4), 317-338.
- Parsons, T. D., Carlew, A. R., Magtoto, J., & Stonecipher, K. (2017). The potential of function-led virtual environments for ecologically valid measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology. *Neuropsychological rehabilitation*, 27(5), 777-807. DOI: <https://doi.org/10.1080/09602011.2015.1109524>
- Parsons, T. D., Silva, T. M., Pair, J., & Rizzo, A. A. (2008). Virtual environment for assessment of neurocognitive functioning: virtual reality cognitive performance assessment test. *Studies in Health Technology and Informatics*, 132, 351. DOI: 978-1-60750-299-9
- Parsons, T., McPherson, S., and Interrante, V. (2013). “Enhancing neurocognitive assessment using immersive virtual reality,” in *Proceedings of the 17th IEEE Virtual Reality Workshop in Virtual and Augmented Assistive Technology*, Arles, 27–34. DOI: 10.1109/VAAT.2013.6786190
- Petersen, R (2004) Déficit Cognitivo Ligeiro.O Envelhecimento e a Doença de Alzheimer

- Rabelo, I. S. A., Pacanaro, S. V., Rossetti, M. D. O., Leme, I. F., Castro, N. R. D., Güntert, C. M., ... & Lucia, M. C. S. D. (2010). Color trails test: a Brazilian normative sample. *Psychology & Neuroscience*, 3(1), 93-99. DOI: <http://dx.doi.org/10.3922/j.psns.2010.1.012>
- S.Brahnam, L.Jain (2011). *Advanced Computational Intelligence Paradigms in Healthcare 6: Virtual Reality in Psychotherapy, Rehabilitation, and Assessment. Studies in Computational Intelligence*. Berlin: Springer. DOI: 10.1007/978-3-642-16095-0
- Seitz, J., Hueck, M., Dahmen, B., Schulte-Rüther, M., Legenbauer, T., Herpertz-Dahlmann, B., & Konrad, K. (2016). Attention Network Dysfunction in Bulimia Nervosa-An fMRI Study. *PloS one*, 11(9), e0161329. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161329>
- Sisto, F. F., de Castro, N. R., Cecilio-Fernandes, D., & Silveira, F. J. (2018). Atenção seletiva visual e o processo de envelhecimento. *Cadernos de pós-graduação em distúrbios do desenvolvimento*, 10(1). Retirado de <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/cpgdd/article/view/11185/6924>
- Smith, A. V., McKeown, D., & Bunce, D. (2017). Time manages interference in visual short-term memory. *Memory*, 25(8), 1117-1128. DOI: <https://doi.org/10.1080/09658211.2016.1270967>
- TA, M., LSM, P., CDCM, F., DS, P., & MAA, M. (2007). Avaliação das atividades de vida diária de idosos com diferentes níveis de demência. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(4), 267-273. Retirado de <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n4/a05v11n4>
- Tarnanas, I., Schlee, W., Tsolaki, M., Müri, R., Mosimann, U., & Nef, T. (2013). Ecological validity of virtual reality daily living activities screening for early dementia: longitudinal study. *JMIR serious games*, 1(1). DOI: [10.2196/games.2778](https://doi.org/10.2196/games.2778)
- Vossel, S., Geng, J. J., & Fink, G. R. (2014). Dorsal and ventral attention systems: distinct neural circuits but collaborative roles. *The Neuroscientist*, 20(2), 150-159. DOI: <https://doi.org/10.1177/1073858413494269>
- Waller, D., Beall, A. C., & Loomis, J. M. (2004). Using virtual environments to assess directional knowledge. *Journal of Environmental Psychology*, 24(1), 105-116. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(03\)00051-3](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(03)00051-3)
- Cho, B. H., Lee, J. M., Ku, J. H., Jang, D. P., Kim, J. S., Kim, I. Y., ... & Kim, S. I. (2002). Attention enhancement system using virtual reality and EEG biofeedback. In *Virtual Reality, 2002. Proceedings. IEEE* (pp. 156-163). IEEE. DOI: [10.1109/VR.2002.996518](https://doi.org/10.1109/VR.2002.996518)

## Anexos

Tabela 1

	Total	Minimo	Maximo	Média	Desvio Padrão
idade	27	65	92	76,44	6,930
Valid N (listwise)	27				

Tabela 2

		Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem Cumulativa
Valid	Masculino	1	3,7	3,7	3,7
	Feminino	26	96,3	96,3	100,0
	Total	27	100,0	100,0	

Tabela 3

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
CTT1_erros	27	,00	,00	,0000	,00000
CTT1_Quaseerros	27	,00	2,00	,1852	,48334
CTT2_erros	27	,00	1,00	,1481	,36201
CTT2_Quaseerros	27	,00	2,00	,1481	,45605
CTT1_segundos	27	,00	12495,00	4587,0370	3188,42882
CTT2_segundos	27	,00	22250,00	7500,6296	5986,66911
Valid N (listwise)	27				

Tabela 4

	Escolaridade	Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem cumulativa
Válido	4º ano	5	18,5	18,5	18,5
	5º ano	2	7,4	7,4	25,9
	7º ano	1	3,7	3,7	29,6
	9º ano	2	7,4	7,4	37,0
	12º ano	3	11,1	11,1	48,1
	Licenciatura	13	48,1	48,1	96,3
	Mestrado	1	3,7	3,7	100,0
	Total	27	100,0	100,0	

Tabela 5

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
J1_tempo	26	51,0	377,0	128,769	69,5743
J1_erros	26	,0	12,0	2,385	3,4534
J1_completo	26	1,0	1,0	1,000	,0000
J1_tentativas	26	6,0	16,0	8,692	3,5414
J1_tempo2	26	60,0	413,0	180,385	79,7993
J1_erros2	26	,0	16,0	6,115	5,0066
J1_completo2	26	1,0	1,0	1,000	,0000
J1_tentativas2	26	6,0	21,0	11,885	4,6590
J1_tempo3	26	83,0	460,0	189,731	99,8521
J1_erros3	26	,0	23,0	6,308	6,7277
J1_completo3	26	1,0	1,0	1,000	,0000
J1_tentativas3	26	5,0	123,0	16,385	22,7756
Valid N (listwise)	26				



Tabela 6

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
MoCA_total	27	22	30	27.37	1.822
FAB_total	27	15	18	17.11	.892
TCE	23	76.0	427.0	259.565	95.5367
IC	23	-4.0	150.0	80.478	45.4591
IV	23	5.0	37.0	17.130	9.8641
E	23	.21	42.11	13.4803	13.30246
Valid N (listwise)	23				

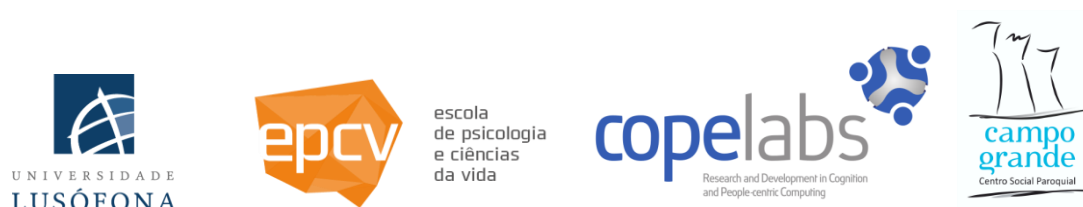
Tabela 7

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
J2_tempo	24	89,0	522,0	191,667	94,8022
J2_erros	24	,0	22,0	2,875	4,9195
J2_completo	26	,0	1,0	,923	,2717
J2_tentativas	24	16,0	38,0	18,875	4,9195
J2_tempo2	0				
J2_erros2	0				
J2_completo2	0				
J2_tentativas2	0				
J2_tempo3	26	44,0	219,0	97,385	42,7000
J2_erros3	26	,0	7,0	,769	1,6324
J2_completo3	25	1,0	1,0	1,000	,0000
J2_tentativas3	26	16,0	23,0	16,769	1,6324
Valid N (listwise)	0				

Tabela 8

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
J3_tempo	26	9,0	109,0	37,808	19,2728
J3_erros	26	,0	7,0	1,423	2,2481
J3_completo	26	1,0	1,0	1,000	,0000
J3_tentativas	26	5,0	16,0	7,731	3,8942
J3_tempo2	26	25,0	150,0	56,846	36,2311
J3_erros2	26	,0	6,0	1,077	1,8745
J3_completo2	26	1,0	1,0	1,000	,0000
J3_tentativas2	26	5,0	11,0	6,115	1,8831
J3_tempo3	26	9,0	84,0	39,538	18,3548
J3_erros3	26	,0	8,0	1,731	2,4423
J3_completo3	26	1,0	1,0	1,000	,0000
J3_tentativas3	26	5,0	13,0	6,731	2,3758
Valid N (listwise)	26				

Figura 1



### Consentimento Informado

Caro(a) Utente,

Vimos solicitar a sua colaboração numa investigação que tem como principal objetivo estudar a aplicabilidade de uma prova com base numa Galeria virtual para avaliação neuropsicológica. Este estudo, realizado no âmbito de uma colaboração entre a Universidade Lusófona e o Centro Social Paroquial do Campo Grande, é relevante a nível científico na medida em poderá permitir a aferição de um instrumento para avaliação cognitiva.

Caso aceite colaborar, a sua participação consistirá na realização de uma tarefa de preparação de um bolo através de um computador e o preenchimento de alguns questionários e realização de provas cognitivas que, na sua totalidade, deverão ocupar cerca de 50 minutos. A sua participação é totalmente voluntária, tem a possibilidade de desistir em qualquer momento e não envolve quaisquer riscos, quer físicos ou psicológicos.

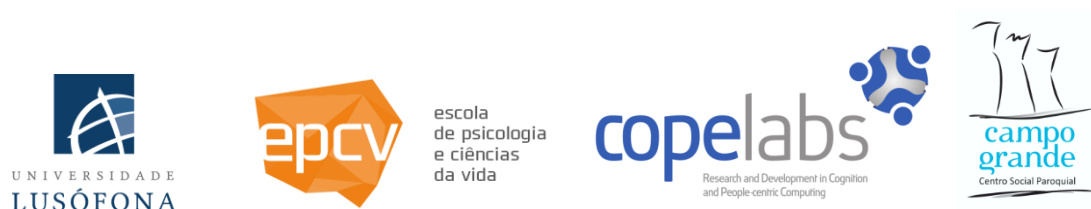
Como critérios de inclusão no estudo, considera-se a população sénior com mais de 65 anos de idade. Como critérios de exclusão, definem-se a presença de condições clínicas que afetem a capacidade de raciocínio, como a demência, depressão major e/ou psicose.

Todos os dados que irá fornecer no decorrer deste estudo, são anónimos e confidenciais e destinam-se exclusivamente a tratamento estatístico no geral. Todas as informações fornecidas serão tratadas como um todo e nunca individualmente, e a sua eventual publicação só poderá ter lugar em revistas da especialidade. Este estudo não contempla qualquer tipo de financiamento externo.

Para mais esclarecimentos, pode contactar o responsável pelo estudo (Prof. Doutor Jorge Oliveira) através do email: [jorge.oliveira@ulusofona.pt](mailto:jorge.oliveira@ulusofona.pt).

Obrigado pela colaboração

Figura 2



### Consentimento Informado

Fui informado(a) de que o objetivo desta investigação é estudar a aplicabilidade de uma prova virtual com base numa Galeria virtual para avaliação neuropsicológica e que a minha participação consiste na realização desta tarefa através de um computador, e no preenchimento de dois questionários e realização de algumas provas cognitivas.

Tendo conhecimento que a informação que irei transmitir é confidencial e que será analisada estatisticamente e em conjunto com os resultados dos restantes participantes, autorizo a utilização dos meus dados para esse fim.

Foi-me ainda transmitida a informação de que me é permitido desistir em qualquer momento da minha participação.

Concordo em participar nesta investigação.

Não concordo em participar nesta investigação.

---

(Assinatura do(a) Participante)

---

(Assinatura do Investigador)

Data \_\_\_\_\_

Figura 3

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ☐ F ☐ M  
 Habilitações Literárias: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

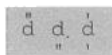
# d2

## TESTE DE ATENÇÃO

R. Brickenkamp

Este teste avalia a sua capacidade de atenção numa determinada tarefa. Nesta página encontrará um *Exemplo* e um *Item para Treino*.

### EXEMPLO



**Repare no exemplo.** O exemplo é constituído por três letras *d*, cada uma delas acompanhada por dois traços. O *primeiro d* tem dois traços em cima, o *segundo d* tem dois traços em baixo e o *último d* tem um traço em cima e outro em baixo. Repare, todos os *d* têm dois traços.

A sua tarefa consiste em procurar as letras *d* iguais às do exemplo, ou seja, com dois traços e assinalá-las com um traço (/). Caso se engane, faça uma cruz (X) sobre a letra que assinalou incorrectamente. Atenção, existem letras *d* com mais de dois traços e com menos de dois traços, assim como letras *p* - estas letras não devem ser assinaladas.

Não se esqueça que deve assinalar, apenas, as letras *d* com dois traços. Pratique agora no Item para Treino.

Cada letra do Item para Treino encontra-se numerada. Deve ter assinalado as letras com os seguintes números: 1, 3, 5, 6, 9, 12, 13, 17, 19 e 22.

Quando voltar a folha (POR FAVOR, NÃO VIRE AINDA A FOLHA) irá encontrar 14 linhas, idênticas à linha em que esteve a praticar. A sua tarefa consiste em **assinalar todos os *d* com dois traços**. Irá começar na linha 1; quando eu disser MUDAR, terá de passar para a linha 2, quando eu disser novamente MUDAR terá de passar para a linha 3 e assim sucessivamente. Tenha atenção para não saltar nenhuma linha.

Trabalhe o mais rapidamente possível sem cometer erros.

POR FAVOR, AGUARDE ATÉ QUE LHE SEJA DADA A INDICAÇÃO PARA VOLTAR A FOLHA.

ITEM PARA TREINO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
d	p	d	d	d	d	p	d	d	p	d	d	d	d	p	p	d	d	d	p	d	d

Figura 4

Copyright © 1982 by Hogrefe & Huber Publishers. Copyright para a adaptação Portuguesa  
 © 2007 by CEGOC-TEA. Proibida a reprodução total ou parcial. Todos os direitos reservados.  
 É UMA REPRODUÇÃO ILLEGAL. NÃO A UTILIZE.  
 Depósito Legal: 283989/07

CEGOC

PD		RP		PD		RP		PD		RP	
TC	TA	TC-E	IC	IV	E%	TC	TA	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

TC-E =  $\sum TC - E$

IC =  $\sum TA - \sum E_1$

IV =  $TC_{\max} - TC_{\min}$

E% =  $100 \times E / \sum TC$

TC-E =  $\square - \square = \square$

IC =  $\square - \square = \square$

IV =  $\square - \square = \square$

E% =  $\square / \square = \square$

(E)

**IMPORTANTE**  
**POR FAVOR,**  
**NÃO ESCREVA**  
**NADA NESTA**  
**COLUMNA**  
**VERDE.**  
**SE O FIZER**  
**PODERÁ**  
**INVALIDAR**  
**O TESTE.**

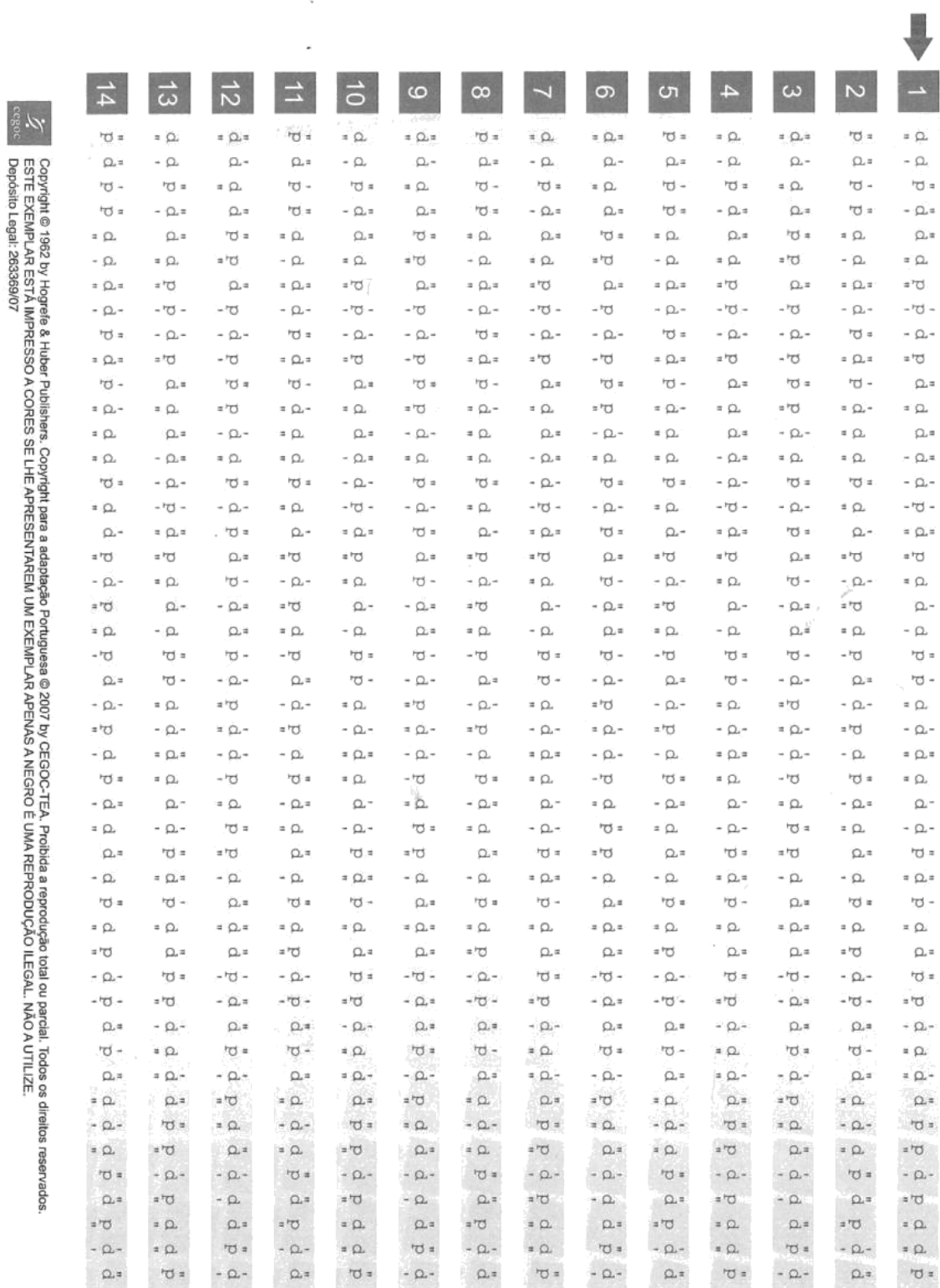




Figura 6



## Color Trails I

by Louis F. D'Elia, PhD, and Paul Satz, PhD

### Form A

Name: \_\_\_\_\_

ID#: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

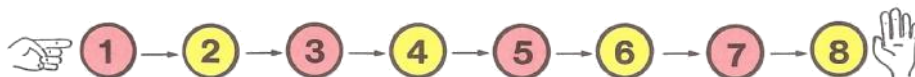
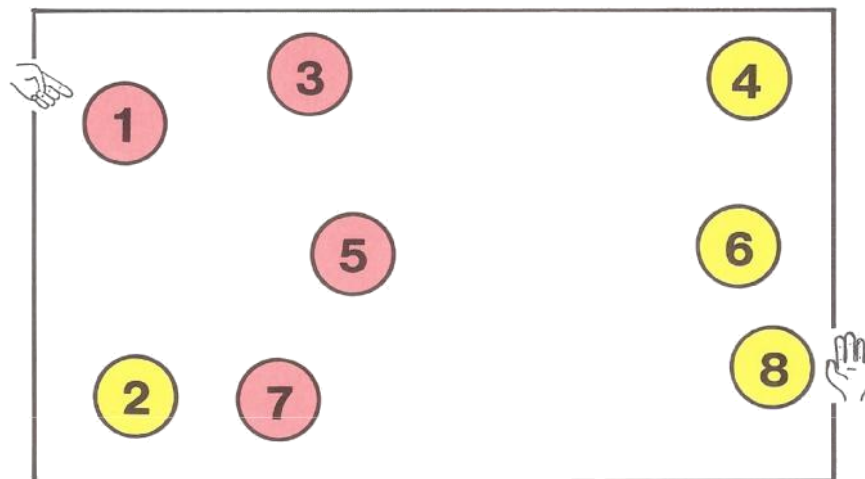


Figura 7

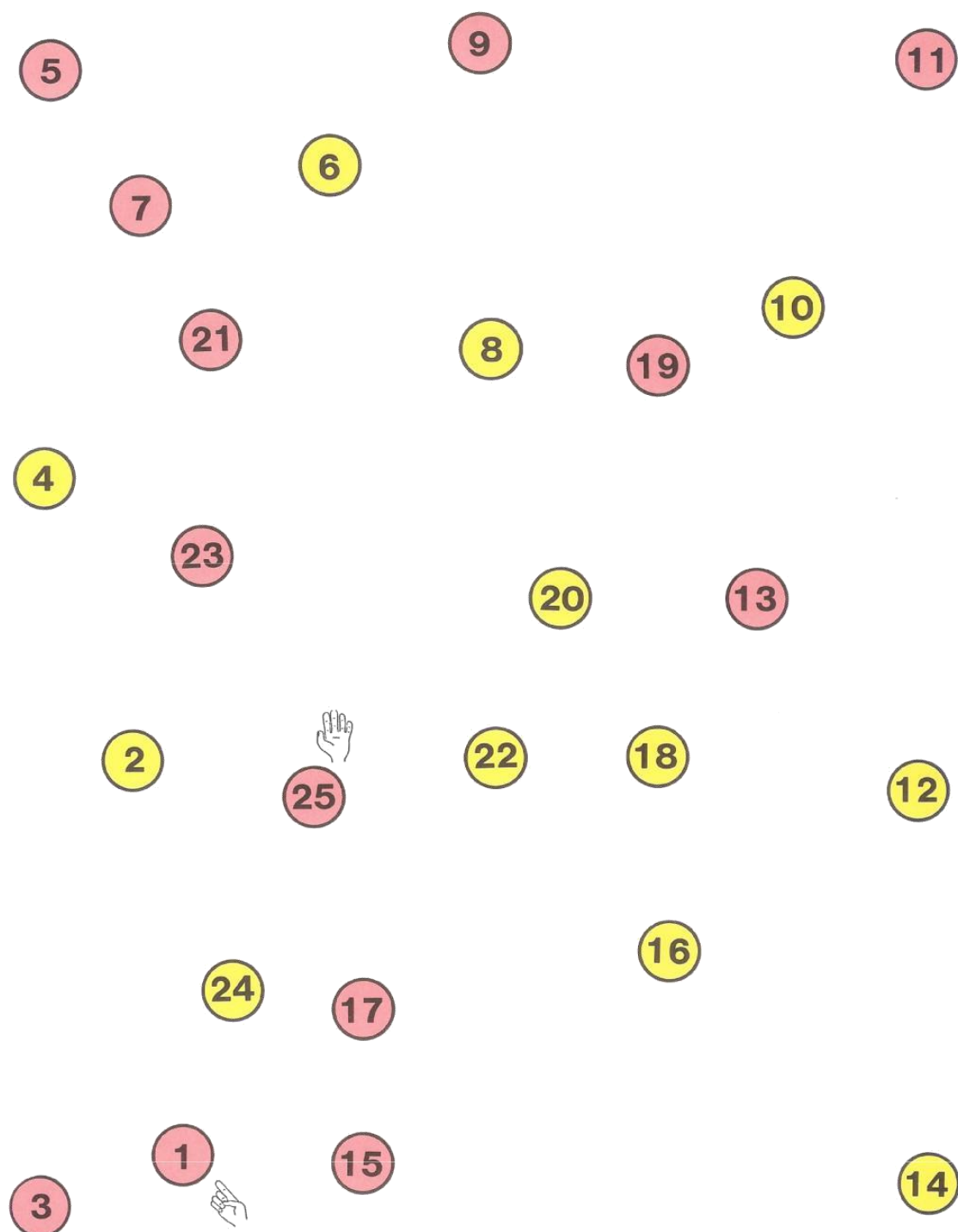


Figura 8



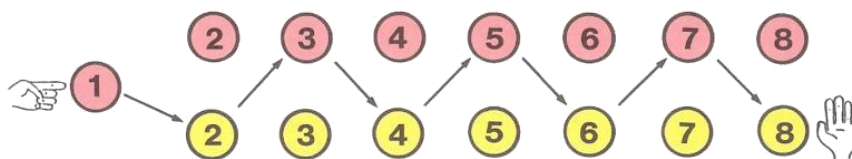
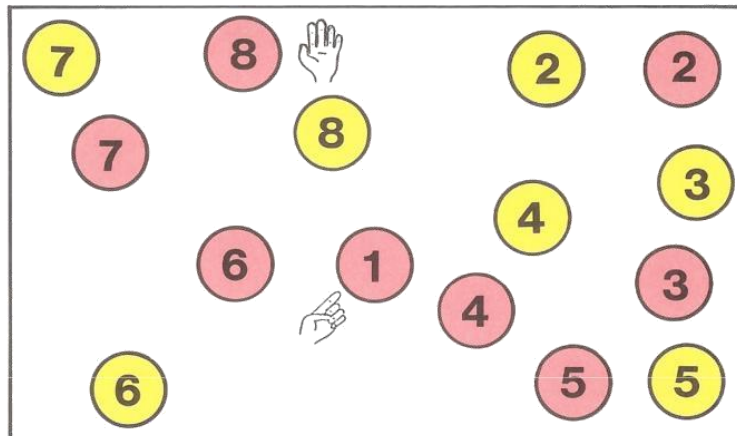
## Color Trails 2

by Louis F. D'Elia, PhD, and Paul Satz, PhD

### Form A

Name: \_\_\_\_\_

ID#: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_



**PAR** Psychological Assessment Resources, Inc./P.O. Box 998/Odessa, FL 33556/Toll-Free 1-800-331-TEST

Copyright © 1989, 1996 by Psychological Assessment Resources, Inc. All rights reserved. May not be reproduced in whole or in part in any form or by any means without written permission of Psychological Assessment Resources, Inc. This form is printed in black, pink, and yellow ink on white paper. Any other version is unauthorized.

9 8 7 6

Reorder #RO-3454

Printed in the U.S.A.

Figura 9

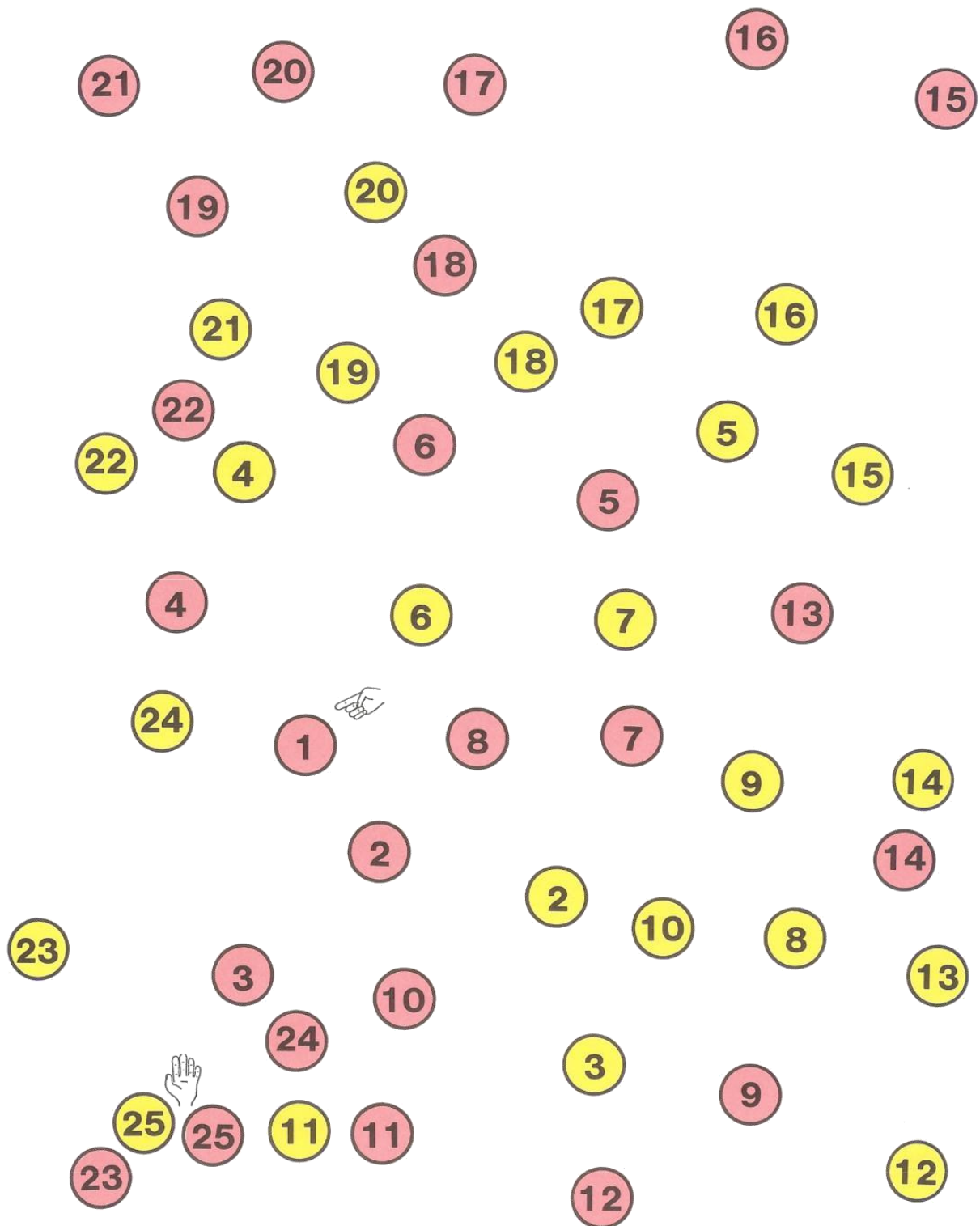


Figura 10

### **Frontal Assessment Battery**

(versão PT, Lima, Meireles, Fonseca, Castro & Garrett, 2008)

### **Bateria de Avaliação Frontal**

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

#### **1. Semelhanças (conceptualização)**

“Diga em que são semelhantes...” Uma banana e uma laranja

No caso da resposta ser totalmente errada (“não têm nada de semelhante”) ou parcialmente errada (“ambas têm pele”), ajudar, dizendo: “a banana e a laranja são ambas...”. Mesmo que o paciente/cliente responda correctamente após a ajuda, a pontuação é 0. Nos itens seguintes não deve ser dada nenhuma ajuda:

Uma mesa e uma cadeira

Uma tulipa, uma rosa e uma margarida

Pontuação (só se consideram correctas as respostas por categorias: frutos, mobília e flores):

Três correctas 3

Duas correctas 2

Uma correcta 1

Nenhuma correcta 0

#### **2. Fluência fonémica (flexibilidade mental)**

“Diga todas as palavras que se lembrar que comecem com a letra P, excepto nomes próprios e apelidos.”

Se durante os primeiros 5 segundos o paciente/cliente não der nenhuma resposta, dizer: “por exemplo, pato”. Se ao fim de 10 segundos o doente continuar sem responder, estimulá-lo dizendo: “qualquer palavra que comece com a letra P”.

A duração da tarefa é de 60 segundos.


Pontuação (repetições de palavras ou variações (e.g., pato, patinho , apelidos e nomes próprios não são considerados respostas correctas):

Mais de nove palavras 3

Seis a nove palavras 2

Três a cinco palavras 1

Menos de três palavras 0

### 3. Séries motoras (programação)

“Olhe com atenção para aquilo que estou a fazer.” O examinador, sentado em frente ao paciente/cliente, executa sozinho três vezes, com a mão esquerda, a série de Luria “punho-corte-palma”.

Em seguida, diz: “Agora, com a sua mão direita, faça o mesmo, primeirocomigo, depois sozinho”.

Executa a série três vezes com o paciente/cliente e depois diz-lhe: “agora, continue sozinho”.

#### Pontuação:

Seis séries correctas consecutivas sozinho 3

Pelo menos três séries correctas consecutivas sozinho 2

Não consegue sozinho mas executa três séries consecutivas com o examinador 1  
Não executa três séries consecutivas, nem sozinho, nem com o examinador 0

### 4. Instruções conflituais (sensibilidade à interferência)

“Bata duas vezes na mesa quando eu bater uma” Para ter a certeza que o paciente/cliente, compreendeu a instrução faça uma série de três ensaios: 1-1-1. “

Bata uma vez na mesa quando eu bater duas” Fazer série de três ensaios: 2-2-2.

Oexaminador executa a seguinte série: 1-1-2-1-2-2-2-

1-1-2 Pontuação:

Sem erros 3

Um ou dois erros 2

Mais de dois erros 1

O paciente/cliente bate igual ao examinador pelo menos quatro vezes consecutivas 0

## 5. Go-No-Go (controlo inibitório)

“Bata uma vez na mesa quando eu bater uma vez” Fazer série de três ensaios: 1-1-1.

“Quando eu bater duas vezes, não bata” Fazer série de três ensaios: 2-2-2.

O examinador executa a seguinte série: 1-1-2-1-2-2-2-

1-1-2 Pontuação:

Sem erros 3

Um ou dois erros 2

Mais de dois erros 1

O paciente bate igual ao examinador pelo menos quatro vezes consecutivas 0

## 6. Comportamento de preensão (autonomia ambiental)

“Não aperte as minhas mãos” O examinador, sentado em frente ao paciente/cliente coloca as mãos deste com a palma para cima sobre os joelhos do paciente/cliente. Sem dizer nada, coloca as suas mãos sobre as do paciente/cliente para ver se ele as aperta espontaneamente. Se as apertar, o examinador tenta novamente depois de lhe dizer: “agora, não aperte as minhas mãos”.

Pontuação:

Não aperta as mãos do examinador 3

Hesita e pergunta o que fazer 2

Aperta as mãos do examinador sem hesitação 1

Aperta as mãos do examinador mesmo depois de lhe ter sido dito para não o fazer 0

**Total: \_\_\_\_\_ Máximo (18 pontos)**



Figura 11

**MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)**  
**VERSÃO PORTUGUESA – 7.1 VERSÃO ORIGINAL**

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Género: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_\_  
 Escolaridade: \_\_\_\_\_ Data de Avaliação: \_\_\_\_\_

VISUO-ESPACIAL / EXECUTIVA		Copiar o cubo		Desenhar um Relógio (onze e dez) (3 pontos)		Pontos						
[ ] [ ]		[ ] [ ]		[ ] [ ] [ ]		___/5						
<b>NOMEAÇÃO</b>												
[ ]		[ ]		[ ]		___/3						
<b>MEMÓRIA</b>												
Leia a lista de palavras. O sujeito deve repeti-las. Realize dois ensaios. Solicite a evocação da lista 5 minutos mais tarde.		Boca	Linho	Igreja	Cravo	Azul	Sem Pontuação					
1º ensaio												
2º ensaio												
<b>ATENÇÃO</b>												
Leia a sequência de números. (1 número/segundo)		O sujeito deve repetir a sequência. [ ] 2 1 8 5 4										
		O sujeito deve repetir a sequência na ordem inversa. [ ] 7 4 2				___/2						
Leia a série de letras (1 letra/segundo). O sujeito deve bater com a mão cada vez que for dita a letra A. Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros.		[ ] FBACMNAAJKBFAKDEAAAJAMOFAB				___/1						
Subtrair de 7 em 7 começando em 100.		[ ] 93	[ ] 86	[ ] 79	[ ] 72	[ ] 65	___/3					
		4 ou 5 subtrações correctas: 3 pontos; 2 ou 3 correctas: 2 pontos; 1 correcta: 1 ponto; 0 correctas: 0 pontos										
<b>LINGUAGEM</b>												
Repetir: Eu só sei que hoje devemos ajudar o João.		[ ]	O gato esconde-se sempre que os cães entram na sala.			[ ]	___/2					
Fluência verbal: Dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra "P" (1 minuto).		[ ]	_____ (N ≥ 11 palavras)			___/1						
<b>ABSTRACÇÃO</b>												
Semelhança p.ex. entre banana e laranja = fruta		[ ]	combolo - bicicleta		[ ]	relógio - régua	___/2					
<b>EVOCAÇÃO DIFERIDA</b>												
Deve recordar as palavras SEM PISTAS		Boca	Linho	Igreja	Cravo	Azul	Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS					
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]						
Opcional												
Pista de categoria												
Pista de escolha múltipla												
<b>ORIENTAÇÃO</b>												
[ ] Dia do mês		[ ]	Mês	[ ]	Ano	[ ]	Dia da semana	[ ]	Lugar	[ ]	Localidade	___/6
© Z.Nasreddine MD Examinador: _____												
TOTAL _____/30												

Versão Portuguesa: Freitas, S., Simões, M. R., Santana, I., Martins, C. & Nasreddine, Z. (2013). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Versão 1. Coimbra: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.







